This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

SCRITTI EDITI E INEDITI

DI

VINCENZIO ANTINORI

PUBBLICATI PER CURA

DI

MARCO TABARRINI.

—

VOLUME UNICO.

FIRENZE,

G. BARBÈRA, EDITORE.

—

1868.

SCRITTI EDITI E INEDITI

DI

VINCENZIO ANTINORI.

SCRITTI EDITI E INEDITI

DI

VINCENZIO ANTINORI

PUBBLICATI PER CURA

DI

MARCO TABARRINI.

—

VOLUME UNICO.

FIRENZE,

G. BARBÈRA, EDITORE.

—

1868.

Proprietà letteraria

A CHI LEGGERÀ.

I figli di Vincenzio Antinori saviamente provvidero all' onore del nome paterno, procurando che si stampassero, come era sua volontà, raccolti in un volume, gli scritti di quell' egregio uomo; perchè nè a più durevole monumento potevano raccomandarne la memoria, nè sodisfare più degnamente alla riconoscenza filiale. Chi ebbe il grato incarico di curare questa stampa, scelse tra gli scritti dell' Antinori ciò che meglio poteva giovare alla sua fama e convenire ai tempi; rivedendo con diligenza le cose già stampate e le inedite, che l' Autore dettò quando la vista illanguidita e gli acciacchi della vecchiezza gli toglievano di scrivere e di correggere di sua mano. E come questi scritti, sebbene diversi per argomento, pure tutti mirano ad illustrare la storia delle scienze fisiche in Italia, così non è stato difficile disporli con certo ordine, il quale desse al libro, nella varietà

sua, non solo unità di materia, ma ben anco progressiva successione storica di fatti.[1]

Le raccolte postume, quando non si tratta di autori ormai celebri, sono più spesso opera di affetto che di giudizio: massime quando il campo è sterile, si cerca con studio paziente di raccogliere ogni fiorellino e quasi ogni fil d'erba, per farne ghirlanda ad un nome amato; industrie pietose scusate dal cuore, ma che non vincono il tempo, e di rado sopravvivono alla generazione compiacente che le accolse con plauso. Questo non pare che s'abbia a dire del volume che ora viene in luce col nome dell'Antinori; il quale se non era un grande scienziato, scriveva però di scienza come pochi oggi sanno, ed alla cognizione degli avanzamenti moderni univa la notizia del sapere antico; e le cose più difficili esponeva in modo così limpido e naturale, che anche i meno dotti ne capi-

[1] Nel comporre questo volume, abbiamo seguito piuttosto la ragione delle materie che l'ordine di tempo dei diversi scritti. Perchè peraltro il lettore possa assegnare a ciascuno la sua data, ne diamo qui un indice cronologico, distinguendo i già stampati dagli inediti.

Vittorino da Feltre; stampato nell'*Antologia* del 1823.
Elogio di Alessandro Volta; stampato nel 1827.
Elogio di Leopoldo Nobili; stampato nel 1836.
Sull'uniformità di sistema nelle osservazioni meteorologiche; stampato nel 1840.
Notizie sull'Accademia del Cimento; stampate nel 1841.
Biografia di Carlo Passerini; stampata nell'*Annuario del Museo di Firenze* del 1847.
Sulle voci genio *e* ingegno; inedito, 1860.
Galileo e Cartesio; inedito, 1860.
Simone Bianchini; inedito, 1861.
Sulla filosofia del Galileo; inedito 1863.

scono quanto basta al loro bisogno. Inoltre; la riputazione sua era già fatta quando morì, nè si vuole ora colla raccolta dei suoi scritti dargli una fama che non aveva, ma piuttosto confermargli nel giudizio dei posteri quella che i contemporanei spontaneamente gli concessero.

Vincenzio Antinori coltivò la fisica e la matematica per genio naturale, aiutato dai casi della vita e dalle relazioni cogli uomini del suo tempo. Egli nasceva di famiglia patrizia, e per questo solo, seguendo la corrente, avrebbe potuto tenersi dispensato dallo studiare; ma l'avvedimento della madre e la giudiziosa scelta dei suoi primi istitutori gli fecero prendere amore alle lettere ed alle scienze. Il patriziato toscano, fino a tutto il secolo XVII, conservò buone tradizioni di coltura letteraria e di riverenza all'ingegno; coltura accademica e di poco valore, se vuolsi, ma pur sempre preferibile alle scioperatezze dell'ozio. Più tardi decadde, quando, spogliato dei privilegi, si trovò a fronte la cittadinanza emancipata: poi, dopo le grandi mutazioni del regime francese, riprese fiato e tornò agli studi; e sorse allora quella pleiade di signori, dotti ed operosi, che qui e in Piemonte mantennero il decoro della letteratura nazionale, e rinverdirono di novello onore i vecchi blasoni. L'Antinori appartiene a quel tempo di operosità intellettuale che corse dal 1815 al 48, nel quale ogni ordine di persone si diede a studiare ed a scrivere, colla fede nel progresso dell'umanità, e colla coscienza di esercitare un sacer-

dozio civile. Preparazione misteriosa a quella grande trasformazione politica e sociale che poi s'è vista, e di cui neppur oggi si saprebbe misurare l'estensione e giudicare gli effetti.

In Toscana il genio di Galileo aveva fondata una scuola, la quale sebbene avesse le sue ecclissi, pure non cessò mai dal mandar luce su tutte le scienze sperimentali. L'Accademia del Cimento, a cui tanto deve la fisica, durò poco; ma con lei non si disperse il buon seme. Mancarono gli accademici, ma continuarono gli scienziati; e debbonsi tenere come ultimi discepoli di quella scuola il Cocchi, il Micheli ed il Targioni. Sotto il governo francese si tentò di ristaurare l'Accademia del Cimento; ma non è dato di far rivivere le cose morte, e le scienze ormai procedevano per altre vie e con altri mezzi d'azione. Pur tuttavolta alcuni speciali insegnamenti si istituirono al Museo di Firenze; e questo valse a ridestare l'amore per gli studi scientifici, e ad attirarvi la gioventù, vogliosa di uscire dagli ozi e dalle mollezze, e di adoperarsi pure in qualche cosa di utile e di degno.

L'Antinori, che avea già studiato gli elementi delle scienze, fu tra i primi discepoli delle nuove scuole del Museo, ove insegnavano con plauso il Fontana, il Babbini ed il Targioni giuniore. Quelle scuole durarono fiorenti quanto durò il regime francese in Toscana. Distrutte nel 1814 per decreto del principe Rospigliosi, il Museo rimase pascolo di sterile curiosità; e se più tardi vennero restaurate,

n' ebbe merito il nostro Antinori, succeduto al conte Girolamo Bardi nella direzione di quell' istituto scientifico: ove ai suoi conforti fu pure eretta la Tribuna in onore di Galileo, che è il monumento più degno che a sì gran genio potesse inalzare la riconoscenza dei posteri.

Questi fatti, onorevoli per l' Antinori, che accaddero negli anni 1833 e 41, hanno le loro lontane cagioni in quel suo tirocinio scolastico del 1810, quando giovanetto studiava al Museo, e si accendeva d' amore per le scienze e per la gloria della patria. Il suo ingegno era fatto per seguire con amore paziente i concetti altrui, che sapeva poi fecondare ed esporre con rara lucidità. Per natura timido ed incerto, diffidava forse soverchiamente di sè, ed era sempre necessario che qualche occasione gli facesse forza, per uscire dalla sua abituale riserva. Nel fondo peraltro del suo animo, c' era una vena d' affetto per ogn' idea generosa che tendesse a migliorare gli uomini, per ogni utile verità che dilatasse i confini della scienza; e di qui gli venivano certi impeti di coraggio che lo facevano durare negli studi, lottando contro tutte le distrazioni della vita signorile, e gli ponevano in mano la penna, vincendo la naturale ritrosía di comparire autore. La sua vocazione per le scienze naturali lo avea condotto a ricercare le origini della scuola sperimentale galileiana; ne aveva studiata la storia, e si era reso tanto familiari quei primi sperimentatori dell' Accademia

del Cimento, da tenersi quasi per uno di loro e godere di trovarsi in così dotta compagnia. Di qui la sua ammirazione, o a dir meglio, il suo culto per Galileo; dal quale vedeva partirsi il principio fondamentale di tutta la scienza delle leggi della materia, che procedendo di scoperta in scoperta, ha messo le forze della natura a servigio dell' uomo, ed ha creato il mondo civile moderno così diverso dall' antico.

Per un pezzo l' Antinori si tenne pago di coltivare la scienza sui libri; ma non gli mancò l' occasione di potere aggiungere a questo studio teorico anco le esercitazioni sperimentali.

I rivolgimenti del 1831 avean fatto esulare da Modena il fisico Leopoldo Nobili, il quale, insofferente del soggiorno di Francia, chiese ed ottenne di riparare in Toscana. E qui ebbe non solo cortese e sicuro ospizio, ma ben anco, a mediazione dell' Antinori, il modo di continuare le sue importanti scoperte sulla elettricità nel Museo di Fisica e di Storia naturale. Gran ventura fu questa per l' Antinori; il quale, già legato in amicizia col Nobili, gli si fece compagno accettissimo negli studi della Fisica sperimentale. E come il Nobili traeva ogni giorno dalle sue esperienze effetti nuovi e mirabili, l' Antinori che n' era testimone assiduo e coadiutore operoso, se ne fece anche espositore elegante nel giornale l' *Antologia;* ove sotto gli anni 1831-32 si leggono relazioni accuratissime di esperienze e descrizioni di apparecchi, che rimarranno documenti

importanti per la storia della scienza. In quelle relazioni il nome del Nobili è associato al nome dell' Antinori, con bello esempio di fraternità scientifica; e le scoperte sull' elettro-magnetismo e sulla metallocromia, rimangono nella storia col suggello dei due solerti sperimentatori.[1]

Furono questi gli anni più belli nella vita dell' Antinori, il quale occupandosi con un amico dolcissimo nei suoi studi prediletti, si può dire che forse allora soltanto ritrovasse compiutamente sè stesso. La compagnia d' un uomo di genio gl' infondeva coraggio, l' operosità gli rasserenava lo spirito, il laboratorio gli faceva vedere la natura allo scoperto e non più velata dalla forma morta dei libri.

Il Nobili morì nel 1835, e n' ebbe dolore grandissimo l' Antinori, che vide sparire come ombra quel felice avviamento che avea preso la sua esistenza. Ma pure l' impulso era dato, ed egli non si ristette più, finchè visse, dallo studiare e dallo scrivere. E frutto dei suoi studi è questo volume, che si compone di lavori fatti da lui in diversi tempi dal 1823

---

[1] Diamo qui l' indice delle relazioni e memorie scientifiche di L. Nobili e V. Antinori, che si trovano nel giornale l' *Antologia*.

1. *Sopra la forza elettromotrice del magnetismo.* Nel n. 131.
2. *Nuove esperienze elettro-magnetiche e teoria fisica del magnetismo di rotazione.* Nel n. 134.
3. *Descrizione delle nuove calamite elettriche. — Nuovo condensatore elettro-dinamico. — Sulla sensibilità del termomoltiplicatore.* Nel n. 136.
4. *Sopra vari punti di magneto-elettricismo.* Nel n. 138.

al 61; alcuni per occasione, altri per ispirazione spontanea dell' ingegno e dell' affetto.

Questi scritti, più che alla scienza, appartengono alla letteratura scientifica; la quale sebbene oggi abbia pochi cultori, pure è stata sempre tenuta in onore e non è senza danno il suo scadimento; nè vi supplisce quella che ora si chiama scienza popolare, che è tutt' altra cosa. La letteratura scientifica non comprende le trattazioni metodiche di materie di scienza che formano soggetto di speculazione o di esperienza; ma si limita d' ordinario, o ad insegnare alcune nozioni scientifiche in modo facile e piano, tanto che anco i mezzanamente istruiti se ne vantaggino, come fecero tra noi l' Algarotti e il Cagnoli; o ad esporre la storia di una scienza, facendo vedere come le scoperte tra loro s' incatenino, quali ne siano stati gli autori, e per qual via siamo giunti a questa mirabile cognizione dei fatti esterni, che è gloria insieme e pericolo dei nostri tempi. L' Antinori si tenne a questo secondo genere di esposizione, e ben si può dire che nei diversi suoi scritti sia compendiata quasi tutta la storia delle scienze fisiche in Italia. Ed infatti, movendo col suo primo discorso dalle scoperte del Galileo, scende col secondo all' Accademia del Cimento, e colle vite del Volta e del Nobili, compie il grande quadro dei meriti che hanno gli Italiani all' avanzamento delle scienze fisiche dal secolo XVII fino ai dì nostri.

La forma di questi scritti non è aridamente eru-

dita, ma prende grazia da tutti quelli ornamenti che fanno il pregio delle opere letterarie. Di lavori di erudizione non è difetto tra noi; e per quello che riguarda la scuola galileiana e i tempi anteriori, poco potrà aggiungersi a quanto ne scrisse l' infaticabile Giovanni Targioni, sia nell' opera stampata degli *Aggrandimenti,* sia nei dodici volumi manoscritti di *Notizie,* accolti già nella Palatina, che giacciono tuttora inediti, sebbene ogni giorno a man salva saccheggiati.[1] Ma pochi leggono oggi libri antichi; perchè a quelli che si chiamano scienziati, basta aver tra mano l' opera più recente per apprendervi l' ultima parola della scienza, quand' anche non sia la più savia; ed ai lettori dozzinali fanno paura i grossi volumi gremiti di citazioni e di glosse. Per queste cagioni appunto il libro dell' Antinori dovrebbe tornare accetto agli uni ed agli altri; giacchè può rammentare ai primi che la scienza non è nata ieri, ed ai secondi apprendere utili cognizioni, con poco studio e manco fatica. Il facile dettato attrae alla lettura, e la copia e varietà dei fatti desta quella curiosità che è madre del sapere.

Per ciò che riguarda i giudizi, sebbene il nostro Autore proceda riguardoso, com' era sua natura, pure nessuno potrà negare che anche in argomenti delicati, egli non si mostri onestamente libero e indipendente. Dicerto, per chi stima la libertà del giudicare a misura di vilipendi e di contumelie gettate in faccia

[1] Ne pubblicò un compendio il cavalier Francesco Palermo quando era Bibliotecario della Palatina.

agli avversari, e l'indipendenza dello scrivere a misura di sofismi e di assurdi spacciati con impudente dogmatismo, gli scritti dell'Antinori sembreranno soverchiamente rimessi. Ma finchè l'urbanità non sia bandita dalle lettere, fatte stromento di selvagge passioni, la temperanza dell'Antinori gli farà merito, e sarà prova dell'onestà del suo ingegno.

Quanto è raccolto in questo volume di discorsi, di elogi, di biografie, non è sicuramente tutto quello che l'Antinori avrebbe potuto trarre dai suoi studi e dal suo costante desiderio di fare: ma a questo desiderio contrastavano insieme un sentimento profondo della propria insufficienza e le frequenti distrazioni che gli erano imposte dalle condizioni della sua vita. Oltre alla direzione del Museo, l'Accademia della Crusca, in cui avea seggio fra i Residenti, lo richiedeva spesso dell'opera sua, specialmente per tutte le definizioni scientifiche ricorrenti nella compilazione del Vocabolario. A questi uffici ed al pensiero dell'educazione dei figli, s'aggiunse nel 1847 altro più grave incarico; perchè fu scelto per aio dei giovani Principi di Toscana. Egli serbò in Corte la severità del costume, l'affabilità delle maniere, l'amore alle scienze; e forse non fu mai uomo che meno di lui si accorgesse d'essere vicino al potere, tanto era alieno da ogni briga e da ogni ambizione. Ma tra l'adempimento scrupoloso dei gravi doveri di così alto ministero, e le divagazioni necessarie che ne venivano, egli dovè aprire una parentesi nei suoi studi, la quale

non si chiuse prima degli avvenimenti del 1859. Allora egli tornò alla cara solitudine delle sue case, e di tanta dignità seppe circondare questa nuova condizione di fortuna, che ottenne il rispetto di tutti, nè l'ira delle parti giunse a toccarlo. Ripresi gli studi geniali, egli non si occupò d'altro che di dar forma e ordine a molte notizie già apparecchiate di lunga mano sulla vita scientifica del Galileo; ed anche quando impedito degli occhi e della mano non poteva più scrivere da sè, dettava i pensieri che gli sorgevano in mente, e di reminiscenze scientifiche e letterarie consolava l'affranta sua vita.

In un suo scartafaccio intitolato — *Chiacchiere sulla necessità di riprendere l'antica nostra sapienza e la nostra lingua deturpata dal gergo,* — che ha per epigrafe il verso del Berni

« Ciascuno abbaia e non è chi gliel vieti, »

dimostra il dovere di ogni buon cittadino di attendere agli studi, qualunque sia la natura dei tempi in cui vive: « Se in tempi miti e tranquilli, egli dice, » meglio si possono coltivare le scienze e le lettere e » con maggior sicurezza di più rapido avanzamento, » non per questo anche in mezzo alle ire delle fazioni » ed al furore delle armi sarà impedito al buon cit- » tadino l'ufficio di vegliare, in quel miglior modo » che gli sarà dato, al fuoco sacro della sapienza; il » quale se non potrà di tutta la sua luce risplendere, » almeno non se ne spenga l'ultima favilla; talchè

» ad ogni spirare d'aura propizia, riprenda tosto l'an-
» tico vigore, e risorga vivissima fiamma, che del suo
» calore e della sua luce scaldi ed illumini gli animi
» sbigottiti e confusi. » E più innanzi, fermo nel convincimento che « la potenza della ragione sia mag-
» giore di quella della mano, maggiore e più efficace
» quella della sapienza di quella del ferro, » si conforta pensando « che la Provvidenza nel rapido avvi-
» cendamento di progressi e di decadenze, di pro-
» sperità e di sventure che travolge i popoli e le
» nazioni, conduce sempre nella via della perfezione
» l'umana famiglia. »

Questi generosi pensieri occupavano la mente dell'Antinori negli ultimi anni della sua vita, che gli corsero travagliati di penose infermità; queste alte speranze illuminavano il suo spirito, più come crepuscoli dell'aurora serena d'una nuova esistenza, che come ultimi raggi d'un doloroso tramonto. Egli morì ai 22 di luglio del 1865, e meritò che in solenne adunanza il Segretario dell'Accademia della Crusca, conchiudesse la sua commemorazione con queste belle e vere parole: « Serbò l'Antinori in ogni vicenda e
» in ogni aspetto di fortuna la sua dignità: rarissimo
» esempio d'uomo, che rimanendo sempre eguale a
» sè stesso, nessuno mai offese e da nessuno fu offeso;
» ma amato e riverito costantemente da ogni ordine
» di persone, provò vera sopra sè medesimo quella
» sentenza degli Stoici, che dove è la sapienza, nulla
» manca ad una vita sicura e tranquilla. »

Proemiando così agli scritti dell' Antinori, abbiam detto della sua vita esteriore e della natura del suo ingegno, quel tanto che poteva giovare a far conoscere lo scrittore e a render ragione dei suoi diversi lavori. Rimarrebbe ora a dire delle qualità morali del suo animo, dei suoi affetti, della sua vita di famiglia, ritraendo così quella fisonomia interiore dell' uomo che ne compie il ritratto, e che non è la parte meno importante e meno curiosa d' uno studio biografico, specialmente se abbiasi, come nel caso nostro, consonanza perfetta tra l' uomo e lo scrittore. Ma che potrebbero aggiungere le nostre parole a quello che l' Antinori stesso lasciò scritto di sè in quella vita di Simone Bianchini suo domestico, che è forse lo scritto più originale di questo volume? Il fatto solo di un padrone che scrive la vita del suo cameriere, basta a dimostrare una rara squisitezza di senso morale e di affetto. Plinio il giovane confessa di aver pianto la morte di un servo, sebbene quasi se ne vergogni e ne chieda scusa all' amico. Ma piangere un servo affezionato quando la morte ce lo toglie di casa, e ci priva dei suoi servigi e della sua compagnia, è bene altra cosa che scriverne parole di elogio e di riconoscenza dopo cinquant' anni. E tanti appunto n' eran passati, quando l' Antinori si risovvenne del suo fidato Bianchini.

Correva l' anno 1860, e l' Antinori, come sogliono i vecchi, tornando col pensiero ai tempi della sua prima età, ritrovò nella memoria ancor vive e par-

lanti le immagini di tutti quelli che gli avevan fatto del bene. Tra queste apparizioni di persone amate, spiccava la figura di Simone Bianchini, povero contadino di Poggio Gherardo, che era stato suo cameriere, e in certo modo maestro ed amico della sua fanciullezza. Ritrovare nelle rimembranze del passato questo buon vecchio, colla sua parlantina, col suo fare tra il confidente e il rispettoso, si capisce che fu per l' Antinori un conforto ineffabile; e chi sa quante tristezze si dileguarono dal suo animo al ricomparire di questo antico consolatore dei suoi primi dolori! Si pose a scriverne coll' ispirazione di un sentimento profondo di umiltà, di venerazione e di affetto, rifacendo una storia minuta di tutti quei nienti che formano la trama sottile delle reminiscenze più care della vita. La sua anima si effondeva con serena compiacenza in quel racconto, nel quale insieme col Bianchini prendevan luogo ad una ad una le persone che gli erano state più care; la madre, i maestri, gli amici di casa. E l' Antinori si ferma sopra ciascuna, salutandole come se le rivedesse dopo lunga assenza, e quasi incolpandosi di non averle amate e piante a bastanza. È una narrazione semplice, scritta col cuore, nella quale il candore infantile si mesce alle tristezze del senno maturo; che ha una pagina che fa piangere, e una che fa ridere; che rappresenta i costumi e gli affetti d' un altro tempo; che apre l' animo ai sentimenti più puri di famiglia e di amicizia.

Se in Italia fosse più vivo il sentimento delicato della vera bellezza morale, questa umile prosa dell' Antinori dovrebbe far parte di tutti quei libri di letteratura che vanno per le mani della gente côlta. Speriamo che sia così; o che almeno i lettori di questo volume trovino nella Vita del Bianchini uno specchio fedele della bell' anima dell' Antinori; il quale meriterà sempre di essere proposto ed accettato come ispiratore dei più santi affetti, e come esemplare di una virtù così pura e schietta, che da nessuna arte d' ipocrisia potrebbe essere contraffatta.

Firenze, nel marzo del 1868.

M. Tabarrini.

DELLA FILOSOFIA DI GALILEO.

INTRODUZIONE.

Quando per sovrana commissione mi fu dato l'onorevole incarico di scrivere le notizie relative alla celebre Accademia del Cimento, da porsi in fronte al famoso e notissimo libro del Magalotti che ristampavasi con aggiunte l'anno 1841, e destinavasi in dono a gli iscenziati italiani che nell'autunno di quell'anno tennero in questa città la terza loro riunione, ebbi in animo di far precedere quelle notizie da un proemio contenente il ristretto compendio della filosofia del Galileo. Ma perchè quell' incarico non mi fu dato che sul declinare del 1840, comunque mi ponessi subito a raccogliere i materiali opportuni, la copia di essi andava ogni giorno ad accrescersi per modo, che mi trovai costretto a dar loro sollecitamente quell' ordine che credetti il migliore, incalzando il primo settembre, tempo prefisso alla pubblicazione del mio lavoro; e quindi dovetti di necessità tenermi al mio solo tema, lasciando il citato compendio

proemiale. Ora a quel difetto intendo di provvedere in quel modo che mi concederanno l'età, la salute, e l'ingegno.

Siccome, a mio credere, mal si avviserebbe colui che prendendo a scrivere la storia di una famiglia lasciasse di narrarne l'origine, così mi parrebbe mancare alla pienezza del mio argomento, se, dovendo scrivere le notizie storiche relative alla celebre Accademia del Cimento, non le facessi precedere da un compendio sulla filosofia del Galileo, che fu, si può dire francamente, autore e padre di quell'illustre consesso che tutto dell'alto di lui spirito si informò e si compose.

Ed io dovendo la vastità di quella mente in anguste dimensioni ristringere, mi studierò perchè la mia riduzione conservi sempre nelle debite proporzioni la grande immagine dell'originale, sicchè non apparisca sconcia o contraffatta; e perchè la brevità delle mie parole non sia a carico della chiarezza, la qual cosa se avrò conseguita giudicherà il lettore.

Galileo, una di quelle sublimi intelligenze di che la divina Provvidenza fu prodiga alla nostra Toscana, e che succedeva immediatamente all'altra del Buonarroti, visse dalla seconda metà del 1500 alla prima del 1600, destinato a mostrare agli uomini coll'esempio, la nuova e vera ed unica via, che doveasi tenere per leggere con frutto il gran libro dell'universo; il quale aperto a tutti fino dalla sua origine, non era stato letto sino allora che da ben pochi e per brevi intervalli. Nasceva il Galileo l'anno 1564, annunziando sino dalla sua adolescenza un maraviglioso e precoce spirito d'osservazione ed un natural talento pei congegni meccanici. Col favore del padre studiò le lingue della Grecia e del Lazio; gustò l'antica letteratura e la patria, e si applicò al disegno ed alla musica: quelli studi e questi ornamenti nel di lui

spirito sagace e naturalmente ordinato, gli educarono in pari tempo la mente, il cuore, l'occhio, e la mano; formarono in lui quel criterio e quella sapienza che nel parlare, nello scrivere, nel dar giudizio dell'opere altrui, ammiri nel Galileo profondo filosofo insieme ed elegante scrittore. Da un padre Vallombrosano ricevè un corso di dalettica o di quella parte elementare di filosofia, che allora più che nell'arte di ragionare si esercitava in quella di questionare e discutere; e cotesto esercizio nel quale gli antichi forse ponevano soverchia cura, ma che noi abbiamo di troppo negletto, dovette riuscire di utilità al nostro Galileo nel difendersi dai frequenti attacchi che l'invidia, la malizia, e l'ignoranza seppe suscitargli. Con questo opportuno corredo passò all'università di Pisa, e si applicò alla filosofia ed alla medicina, a professare la quale già destinavalo il padre, perchè la più lucrosa carriera in quel tempo.

Considerando la storia dell'umana civiltà, si riscontrano alcune epoche nelle quali come per impulso di una volontà superiore, gli uomini si trovano spinti alla riforma dei loro intelletti; alla quale intesero e intendono sempre, per quel natural desiderio di perfezione che pose in noi la divina sapienza. Epoche le quali veggiamo procedere con quell'andamento medesimo con cui procedono i fenomeni naturali, che non bruscamente o a scosse, ma preceduti sempre ed annunziati sono da certe preparatorie disposizioni, le quali conducono poi al totale loro germogliamento. Così il sole e la fiamma, questi due maravigliosi fenomeni (perchè ordinari meno avvertiti, non per questo meno stupendi) non sorgono nè si destano, se quello non è preceduto prima dal crepuscolo e poi dall'aurora, e quella prima dall'accrescersi della temperatura nel corpo da cui emana e poi dal sollevarsi del vapore e del fumo. Non altrimenti nelle vicende

morali si videro apparire alcuni intelletti, che prepararono la riforma dell' idee, e mostrandone la necessità, disposero le umane menti a riceverla.

La verità dell' esposto non mi pare che abbisogni di prove, e il pormi qui ad illustrarla mi porterebbe troppo al di là dell' argomento che io tratto. Solo mi si permetta che qui deponga un pensiero che mi sorge in mente e che per amor della umanità non voglio tacere. L' accennato andamento, che nelle varie epoche del progresso civile si riscontra mai sempre, considerato a dovere, potrebbe, a mio credere, moderare e togliere in futuro le vergognose guerre mosse dal timore dei potenti e dalle gelosie degli uomini contro le nuovità filosofiche, le quali quando procedono dalla forza degli eventi e dal natural progresso dell' idee, se potranno ritardarsi non si potranno giammai nè spegnere nè impedire. Ma basti di questo concetto che mi apparve come un baleno, e forse non è che un' utopia se rifletto all' umana natura, che, posta nelle medesime condizioni, torna negli errori e negli eccessi medesimi, senza nulla apprendere (a quel che pare) dalla scuola delle età che trascorsero.

Ma riprendo il mio ragionamento, lieto che l'esposta generale considerazione sul progresso dell' umana civiltà venga dimostrata chiaramente dal secolo di cui parlo, e che non sarò spero accusato di soverchia parzialità se chiamerò il secolo di Galileo. Era allora, siccome è noto, la filosofia peripatetica dominatrice tiranna di tutte le scuole. Ma su di questa filosofia e sull' epoca in cui apparve e figurò il nostro filosofo, mi si conceda che premetta alcune considerazioni le quali saranno come l' ammannitura della mia tela, il fondo o campo del quadro che mi faccio a rappresentare.

Le dottrine scolastiche le quali in un pelago di so-

fismi e di sottigliezze avevano affogato l' immenso sapere di Aristotile, regnavano allora in tutte le scuole ed erano delle umane menti tenebroso pascolo e vano. L' autorità del maestro e le qualità occulte potevano contentare e soddisfare gl' intelletti mediocri, ma non dovevano nè potevano acquietare quegl' intelletti privilegiati, che solo della luce del vero erano desiderosi e smaniosi ricercatori; perocchè quella è la sola luce che acquieta l' umano intendimento. Però nell' epoca di cui scrivo, quella filosofia già scissa in due sètte, l' una seguace del gran commento dell' Averroà, l' altra degli antichi greci Scoliasti, incominciava a scadere dalla sua prima reputazione, a non persuadere, a non contentare, sembrando inetta ed insufficiente a spiegare, convincendo, i dubbi non pochi che insorgevano nelle menti più curiose ed acute, e vari attacchi riceveva in Italia in quel tempo. Apparve presso ad alcuni svegliati ingegni, che per certi lati la ricevuta dottrina non solo non fosse consentanea, ma più ancora si mostrasse contraria ai dogmi della nostra religione. Di tanto l' accusava infatti quel Pietro Pomponaccio che parve ateo ai teologi, pregiudicato ai filosofi; di tanto l' accusava Andrea Cesalpino che volle lordare l' ingegno analitico in quelle controversie, e dare alla dottrina del Peripato un senso tutto suo proprio. A questi colpi, che chiamerò indiretti, altri diretti se ne aggiungevano. Mario Nizzolio, ingegno tutto nutrito nella prudente e chiara filosofia di Cicerone, atterrava con ardimento e criterio degno di tempi ulteriori, l'oscurità, la barbarie del sofisma, per cui meritò poi l' onore di un commento del gran Leibnizio, che stimò utile ripubblicare l' opera del Nizzolio un secolo appresso. E ciò sia detto a gloria della nostra Italia, non dell' umana natura. Quasi contemporaneo al Nizzolio, Francesco Patrizio, nemico acerrimo di Aristotile, e come

uomo e come filosofo tentando distruggere ogni di lui dottrina, ripigliava quella di Platone illustrata a seconda della scuola di Alessandria. Non pago di questa filosofia nè di quella del Peripato, Bernardino Telesio richiamava in vita le idee dell' antico Parmenide; Claudio Berigardi quelle dei Cinici. E stanchi di appoggiare il pensiero su quanto immaginarono gli antichi filosofi, quasi vergognando di così lunga schiavitù dell'ingegno, spiccarono voli originali ed arditi Giordano Bruno, Girolamo Cardano ed altri, non senza speranza di più strenui seguaci. Nè tacerò come alcuni fortunati intelletti si accorgessero, desiderassero, e designassero l' esperienza siccome guida sicura nello studio dei naturali fenomeni; e valga per tutti Leonardo da Vinci, il quale fu il primo albore, o meglio il primo annunzio solenne della filosofia sperimentale, che si vede esser doveva toscana. Questo contrasto d' idee, questa varietà d' opinioni, questo tumulto, questo fervore tra gl' italiani ingegni, annunziava la nausea della regnante filosofia, persuadeva la necessità di una nuova, il bisogno di rintracciare la verità. Era un fermento, un attrito, un bollore delle menti che si approssimava a gran passi a quel grado di temperatura chiesto a destar nuova luce. E come nel secolo decimo quarto, quell' ardore che animò gl'Italiani alla ricerca dei codici antichi, propagando la letteratura in molte parti d' Europa, condusse all' invenzione della stampa; così nel secolo di cui parlo, rivolto allo studio degli antichi scrittori, che volle consultare nella loro originalità facendo accuratamente studiare le filosofie adottate, conoscere le ignorate e le neglette riprendere, destò negli uomini il desiderio di cercare nuove vie, affrettò la necessaria riforma. Ed io non dubito, e già ne vedemmo alcun saggio, che coglierà nuove palme alla nostra Italia chi prenderà a scrivere la storia della sua filosofia spe-

culativa; e stupirà come in quest' epoca in cui già declinava la gloria letteraria pur dianzi giunta all' apice del suo splendore; in quest' epoca in cui, cessata quella lotta tra due potenze che la malaugurata beltà di nostre contrade si contendevano, la schiavitù politica, fatta abitudine, intorpidiva le menti dei cittadini; in un tempo nel quale l' interesse e il timore di pochi potenti fomentava la superstizione; tanti Italiani sorgessero, con pericolo certo, martiri della verità a rivendicare la libertà del pensiero, molto prima che nascesse Bacone. Ma la riforma si avvicinava a gran passi e si maturava; stava per nascere una nuova filosofia che doveva acquietare tutti gl' intelletti, persuadere e maravigliare tutte le menti, doveva illustrare prima la patria nostra e poi tutta l' Europa ed il mondo, per la sua natura vera, positiva, solida, non mai retrograda, ma sempre progressiva e universale. Certo con questa filosofia fece la Provvidenza un gran dono all' Italia, e lo direi un generoso compenso all' abiezione politica in cui era caduta se la libertà e l' indipendenza potessero compensarsi.

PRIME SCOPERTE DEL GALILEO.

Era il 15 novembre 1581 quando il Galileo andò all' Università di Pisa e si applicò allo studio della filosofia e della medicina. Non vi fece allora, siccome erroneamente fu detto, la conoscenza del filosofo Jacopo Mazzoni, il quale non andò professore a Pisa che due anni dopo; ma vi trovava il Cesalpino professore di medicina, uno dei più celebri uomini di quel tempo, non solo per tutto quello che aveva veduto nella mac-

china umana, quanto per aver gettate nello studio della botanica le prime fondamenta di quel metodo analitico, che doveva portare al grado di scienza lo studio degli esseri organici. Forse non pochi pensieri di quel filosofo singolare, quasi semi caduti in un terreno già ben preparato e disposto, giovarono a dilatare la mente del giovine Galileo. In quest' anno medesimo il Galileo fece la sua prima e celebre osservazione sull' isocronismo dell' oscillazioni di una lampada sospesa alla volta del duomo di Pisa. Studente allora la medicina, si valse di quel fatto per applicarlo alla misura della maggiore o minore frequenza dei polsi; quando poi si abbandonò tutto in braccio alla sua filosofia, lo impiegò come misura del tempo, e n' ebbero quindi incremento la meccanica, la musica, la geometria, la scienza degli astri, e la nautica; e poi somma certezza ne ricevette quella legge che muove con stupenda armonia gl' immensi globi librati nello spazio dalla mano del Creatore. Di tanto la forza del genio può fecondare i più volgari fenomeni! Con l' osservazione sul moto della lampada, incominciò la sua prima carriera il nostro filosofo, e questa già annunziava il Galileo futuro.

Allorchè fece questa osservazione non aveva peranco assaporate le matematiche, ma solo aveva udito ragionare di esse dal padre, che riguardavale come util sussidio nello studio della musica e della prospettiva. È noto come fosse accidentale il di lui primo incontro con quelle scienze. Non così tosto ne gustò i primi elementi, che in breve trascorse felicemente tutti i libri d' Euclide, maravigliando lo stesso di lui maestro Ostilio Ricci, e trionfando finalmente della volontà paterna, che ad ogni costo lo voleva dottore in medicina; perchè sperava, e forse non senza ragione, che l' esercizio di quella professione fosse per recare maggior sollievo alle urgenze

della sua famiglia. Ma dovette mal suo grado convincersi che alla forza della natura contrasta invano la volontà degli uomini. Galileo si diè tutto in braccio alle matematiche, e quell' alimento fu sì confaciente al di lui genio, che sentì aprirsi la mente, e come da una nuova ed inattesa forza avviato e corroborato nella via delle scoperte.

Sorpreso il di lui maestro, Ostilio Ricci, gli fece dono delle opere d' Archimede, e questo dono onorava il maestro e il discepolo, destinato a compensare coll' immortalità il suo donatore; il quale quando non abbia fatto altro a pro delle scienze che regalare al giovine Galileo le opere di Archimede, meriterebbe per ciò solo di vivere eterno nella memoria dei posteri riconoscenti. Chè, per vero dire, non vi fu mente più atta a meditare gli scritti del filosofo siracusano, nè illustratore più profondo, nè successore più degno, di Galileo. E per poco che tu conosca la storia delle scienze, non troverai da Archimede al nostro toscano, lampo d' ingegno che ti colpisca in meccanica; se ne eccettui i due famosi principii trovati dallo Stevino, e pubblicati solo quando Galileo aveva di poco preso a studiare le matematiche, quello cioè della vera proporzione tra la resistenza e il peso nei piani inclinati, qualunque sia la direzione della potenza; e l' altro in cui dimostra che la pressione dei fluidi sulla superficie che li sostiene, è sempre come il prodotto della base per l' altezza. Anzi sembra che lo spirito del fondatore della Statica, dopo otto secoli di quiete, si ridestasse nel fiorentino filosofo onde crear la Dinamica. Tanto l' idee ed i principii dell' uno sono come una successione ed un supplemento a quelle dell' altro. Fondata da Archimede la Statica, sul principio del centro di gravità da esso inventato, si volse a ricercare questo centro medesimo in alcune figure. Ma non si oc-

cupò di tale ricerca nei solidi, quando se ne eccettui la Conoide parabolica. Parve questo a Galileo un campo degno di cultura e vi rivolse le primizie del suo ingegno; non interamente soddisfatto di quanto su tal proposito aveva pubblicato il Commandino.

Fatti conoscere i suoi primi tentativi ad alcuni autorevoli giudici in Italia e fuori, tra i quali debbo nominare l'illustre matematico marchese Guido Ubaldo del Monte, che fu poi suo degno amico ed efficacissimo mecenate, piacquero, e incoraggiato, si propose di continuare le sue ricerche in proposito. Mentre proseguiva in esse e nella lettura dell'opere d'Archimede, si abbattè in quel passo riportato da Procolo Licio, intorno al modo con cui era giunto quel filosofo a scoprire la frode dell'artefice che aveva fabbricato la corona d'oro al re Jerone; ma quel passo gli parve oscuro ed incerto, e volle, desumendolo dall'idee d'Archimede, cercare altro modo che non fosse indegno della di lui mente. Egli immaginò allora quella bilancetta che fu poi detta Idrostatica, e che destinata a conoscere il peso specifico dei corpi, fu commentata da prima dal Mantovani; ed alla quale il Castelli sostituì l'ordinaria stadera e la bilancia, perfezionata poi dal Viviani, che ne estese l'uso dai solidi ai liquidi; e che sotto nuove e varie forme fu adoperata, come vedremo, dagli Accademici del Cimento, conosciuta sotto il nome di Idrostammo. Andò la descrizione di questo ritrovato sparsa in moltissime copie manoscritte, tanto in quei tempi parve ingegnosa e piacque. Per altro non avrebbe in quel modo appagato l'ingegno del Galileo, se egli avesse voluto attendere esclusivamente a quel soggetto; ma l'occupava, come dissi, la centrobarica, sulla quale stava preparando un trattato che doveva riuscire completo; ma poi saputo che di quel soggetto medesimo occupavasi da gran tempo il matema-

tico romano, Luca Valerio, ne depose il pensiero. Nel 1589 vacata la cattedra delle Matematiche in Pisa, il Granduca Ferdinando I di proprio moto la conferì al giovine Galileo, dietro raccomandazione del marchese Guido Ubaldo del Monte. Andò volenteroso di tutto dedicarsi ai suoi studi geniali, ed incominciò le sue lezioni in Pisa, contento di dovere per obbligo attendere a quella scienza alla quale si sentiva naturalmente inclinato.

A quell' età senza dubbio si svilupparono nella gran mente del Galileo tutti quei concetti feracissimi, coi quali gli fu dato illustrare e dilatare la scienza dell' equilibrio, e basare novella creazione, la scienza del moto. Questo fenomeno volgare che nacque coll' universo, che fu sempre e sarà, che ci accompagna e circonda dovunque, che vive in noi, che è il linguaggio della natura, fu per tanti secoli ignorato e mal visto, finchè gli uomini non posero l' esperienza per base del loro ragionamento. La meccanica degli antichi riguardò sempre in istato d' equilibrio le forze che agiscono su i corpi. Galileo fu il primo legislatore di quella scienza che prende ad esame le forze che spingono i corpi e ne alimentano o ne ritardano il moto. Io non lascerò per altro qui di notare, che poco avanti di lui, Giovan Battista Benedetti, il quale mi sembra degno del nome di precursore del Galileo, vide la falsità di molte questioni meccaniche d' Aristotile, e nel suo vero aspetto considerò la causa d' alcuni fenomeni; così nella tendenza che hanno i corpi di muoversi in linea retta, l' effetto della forza centrifuga; e nell' agevole rotazione di un cerchio sopra un piano orizzontale, il non salire del di lui centro di gravità; ed altre giuste idee ritenne non solo in meccanica, ma anche in astronomia, assai consentanee a quelle del nostro filosofo. Nè passerò sotto silenzio che Niccolò Sartalea aveva rasentato molte verità nella dottrina dei proiettili, e con

esattezza osservato quale obliquità fosse necessaria a scagliare un corpo più lungi possibile colla medesima forza. Nè tacerò come Michele Varrone genovese, parlasse della forza d'inerzia avanti al Keplero, e con retto giudizio riconoscesse nella gravità la causa del moto accelerato dei corpi; benchè andasse errato stimando le velocità proporzionali agli spazi percorsi nelle cadute. Per altro questi annunzi di verità sarebbero anch'essi andati per lungo tempo tra molti e molti errori galleggiando isolati, infecondi, ove tardato avesse l'invenzione di quell'istrumento che doveva dar loro legame, ordine, dimostrazione, fecondità, ove avesse mancato il *metodo anima delle scienze.* Ma perchè questo strumento non tardò molto a scoprirsi, noi dobbiamo riguardare quelle giuste vedute come l'alba che precedette un giorno fulgido e costante.

In questo prim'anno della sua lettura in Pisa, meditando Galileo sulle ricevute dottrine del moto, compose alcuni dialoghi nei quali si trovano accennate quelle leggi nuove e fondamentali della Dinamica, che egli trovò sin da quest'anno; e quindi illustrò ed estese nel famoso dialogo delle due nuove scienze, il quale fu pubblicato non prima dell'anno 1638.

Avevano veduto gli antichi che, avuto riguardo allo spazio percorso nel cadere, un corpo, cadeva più presto quanto più cadeva dall'alto; essi si accorsero adunque che il moto si aumenta nella caduta, conobbero il moto accelerato. Ma questo fenomeno da essi mal veduto, fu malamente spiegato. Pose Aristotile come assioma che le velocità dei corpi cadenti erano proporzionali alla loro gravità; e certo pareva evidente che un corpo il quale pesa venti volte più d'un altro, dovesse cadendo acquistare una velocità venti volte maggiore. Ma l'evidenza della ragione non basta al discoprimento del vero; bi-

sogna che vi concorra l'evidenza di fatto, il resultato cioè dell'osservazione e dell'esperienza, di quei due strumenti coi quali Galileo camminò primo sulla strada del vero.

Coloro che dissero le velocità dei gravi cadenti essere in ragione delle gravità, non fecero attenzione alle masse, ed a queste essendo proporzionale l'attrazione della terra, ne consegue che le velocità debbono essere eguali. Quando Aristotile basò la sua legge, non considerò che il peso di un corpo altro non è se non la quantità della forza colla quale discende; non si avvide che esso è la somma dei pesi parziali delle molecole che compongono il corpo; che queste molecole unite o separate debbono avere sempre lo stesso peso; che il corpo non può cadere che come cadrebbe ciascuna di esse separatamente, e quindi il peso di due corpi sta in ragione della quantità della materia di che son formati; e che finalmente senz'altro impedimento tutti i corpi dovrebbono cadere colla medesima velocità. Il filosofo Epicuro aveva ben presentita quest'ultima verità, e nutrito alla di lui scuola, la espresse con molta chiarezza il Cantore della natura delle cose. Galileo attaccò l'assioma Aristotelico coll'esperienza, e fu questa la prima volta che l'esperienza fece parte del vero metodo filosofico, la prima volta che apparve chiamata a interrogare la natura, la prima volta che si accoppiò con la fisica, per non lasciarla più mai.

Asceso il nostro giovine filosofo su quella torre di Pisa, che per la soverchia sua inclinazione forma lo stupore del passeggero, lascia da quell'altezza cadere due corpi, uno di cento libbre, e l'altro di una libbra sola: questi giungono a terra quasi nello stesso tempo. Fasciata con panno o stoppa una pietra, e lasciata cadere, quel peso aggiunto lungi dall'accrescere velocità la

ritarda; dunque i gravi non accelerano la discesa in ragione del loro peso. Allora stimò Galileo che se non ai pesi, quelle velocità potessero essere proporzionali agli spazi percorsi. Ma ragionando sopra questo principio, il quale fu annunziato siccome dicemmo anche da Michele Varrone, vide che si conveniva piuttosto al moto istantaneo, che al moto accelerato; quindi ne suppose un terzo nel quale considerò quelle velocità proporzionali ai tempi percorsi. Immaginò cioè il moto dei gravi cadenti talmente accelerato, che le velocità crescessero in ragione dei tempi della discesa; talchè, prese alcune particelle eguali di tempo, al fine della prima fosse la velocità acquistata di un grado, al fine della seconda di due, di tre alla fine della terza, e così di seguito; nella seconda la velocità doppia della prima, nella terza tripla ec.; così se il mobile con la velocità acquistata nella prima particella di tempo, seguitasse a muoversi con moto equabile, dovrebbe avere un moto più tardo del doppio che se si movesse con la velocità della seconda. Egli chiamò questo supposto moto uniformemente accelerato, e lo definì un moto che partendosi dalla quiete in tempi eguali, va sempre acquistando uguali momenti di velocità. Ed in vero la velocità di un corpo che cade liberamente, ad ogni momento si accresce, perchè durante la caduta la gravità agisce ad ogni istante sopra di esso. E poichè questa gravità è una forza invariabile, almeno a poca distanza da terra, la velocità del cadente deve accrescersi tanto in un istante come nell' altro. Ma Galileo non si contentava di ragionare, egli chiamò di nuovo in suo soccorso l' esperienza, e questa confermò pienamente la nuova legge supposta.

La caduta verticale dei corpi sarebbe stata per altro troppo rapida per dar luogo ad una esatta osservazione. Galileo immaginò di fare scorrere sopra un piano

inclinato levigatissimo una palla di bronzo ben liscia, e vide che, data qualunque inclinazione, il moto sempre si accelerava; conobbe che li spazi percorsi nei successivi istanti, seguivano la serie dei numeri dispari 1, 3, 5, 7, etc.; e quindi dimostrò che questi spazi fino dal principio erano costantemente come i quadrati dei tempi; così che nel 1° tempo il quadrato di 1 era 1, ed 1 pure era lo spazio percorso; nel 2° tempo il quadrato di 2 era 4, e 4 pure erano gli spazi percorsi, 1 nel 1°, e 3 nel 2°; nel 3° tempo il quadrato di 3 era 9, e 9 pure erano gli spazi percorsi; 1 nel 1°, 3 nel 2°, e 5 nel 3°. Ecco dunque trovata la vera legge dell' accelerazione dei gravi, ecco stabilito il di lei teorema fondamentale, che gli spazi percorsi sono come i quadrati dei tempi. A misurare questi spazi, dovette il Galileo naturalmente riprendere la prima sua scoperta sull' isocronismo dei pendoli, applicandola allora alla misura del tempo. Certo è che bramando di liberarsi da qualunque impedimento che potesse nascere dal contatto dei mobili sul piano inclinato, adoperò i pendoli nella ricerca dell' accelerazione dei gravi, ed ebbe, in conferma della sua teoria, moti uguali in tempi uguali da una palla di piombo, e da una di sughero; laddove, secondo l' opinione sino allora ricevuta, la palla più leggera avrebbe dovuto più lentamente oscillare.

Nel primo esperimento fatto da Galileo sulla torre di Pisa, onde verificare la proporzione tra la velocità ed il peso dei gravi cadenti, aveva letto la vera causa per cui i corpi abbandonati al loro peso, comecchè cadano a terra presso a poco nello stesso tempo, pure non vi giungono precisamente nel medesimo istante. Egli attribuì quel ritardo all' aria ambiente che altri considerò come causa di accelerazione; così una verità fu per Galileo scala all' altra, mentre gli antichi erano

caduti di errore in errore. In questa guisa prese a ragionare il nostro filosofo intorno alla resistenza dei mezzi. I corpi di natura diversa tanto meno differiscono nelle velocità quanto i mezzi sono meno resistenti; per esempio, nel mercurio non si affonderà che il solo oro; l'argento ed il piombo non si muoveranno, e le velocità di questi poco differiranno nell'acqua, quasi nulla nell'aria; che se vi fosse poi un mezzo il quale non opponesse veruna resistenza, ivi i corpi di qualunque natura si fossero, dovrebbero sempre cadere in tempi uguali. A quest'ultimo resultato condotto fu Galileo da quella giusta analogia, che guida spesso gli uomini sulla via delle scoperte e gli fa talvolta profeti. Ma questo concetto non ebbe piena riprova, se non dopo l'invenzione della macchina pneumatica; come appunto la predizione fatta dal Neuton che il pendolo in prossimità di una montagna di gran massa avrebbe declinato dalla verticale, non ebbe piena conferma se non quando il Bouger e il Condamine viaggiarono all'equatore.

Queste nuove idee sulla resistenza dei mezzi, erano una seconda mentita alle dottrine di Aristotile, il quale aveva creduto che i mezzi accrescessero la velocità al grave cadente; e che l'aria, a cagion d'esempio, desse impulso al corpo che la va nella sua caduta fendendo; al che opponeva vittoriosamente Galileo, tra gli altri, l'esempio dello schioppo scaricato, dal quale fugge velocemente la palla, e lo stoppaccio cade a terra, senza che l'aria mossa o tagliata dalla palla dia forza a questo onde proseguire il suo cammino; ecco dunque che il mezzo osta e si oppone al moto, ed il mobile è mosso non già dal mezzo, ma da una virtù impressagli.

Non spiaccia al lettore che abbia minutamente particolarizzati questi pensieri e questi esperimenti del Galileo, perchè veramente nel progressivo andamento

di essi più che altrove vedesi manifesto il metodo originale e nuovo che egli andava introducendo nelle scienze fisiche, e del quale ragionerò alla fine del mio lavoro.

Queste verità insegnate da un giovine, dispiacquero a tutti coloro che avevano fin allora creduto ed insegnato il contrario. Gli scolari cui false o mal certe idee non intristivano l' ingegno recente, ne' quali tutto era nuovo, naturalmente tendenti al vero, ricevettero con avidità quelle dottrine; ma i vecchi gelosi depositari della regnante filosofia, videro di mal occhio quel modo d' insegnare che adoperava il giovine professore; maravigliarono dei dubbi, delle novità, del metodo da esso tenuto e praticato nella ricerca del vero, e lo dissero ingegno presuntuoso, turbolento, novatore, temerario e pericoloso, comunque venuto fosse a combattere solo gli errori; non già ad attaccare l' autorità e la sapienza aristotelica, che mostrò sempre di avere in venerazione; di che può di leggieri persuadersi chiunque attentamente e senza prevenzione legga le di lui opere.

Per me la gelosia degli uomini che si credettero e si dissero sapienti, fu sempre la prima e sola radice della guerra che in ogni occasione si mosse alle nuove verità che si annunziarono; e codesta prima radice seppe poi sempre la malizia umana vestire e mascherare, o sotto il manto di un falso zelo di religione, o col pretesto di mantenere l' ordine politico. Non il timore della novità e della verità, ma l' amor proprio offeso degli uomini, debbe aversi per la sola e vera causa di tutti gli scandali che la storia dell' umano incivilimento non senza terrore presenta. Galileo vide sin d' allora addensarsi sul di lui capo quel nembo procelloso, che l' andò poi accompagnando per tutto il corso della sua gloriosa ma travagliata vita.

Al mal umore dei professori e degli emuli suoi con-

temporanei, si aggiunse allora quello del principe don Giovanni de' Medici figlio naturale di Cosimo primo, che avendo immaginato una macchina per votare il fango nella darsena di Livorno, chiamato il Galileo a dare il suo parere sul modello di essa, confessò con ingenua libertà che non avrebbe potuto servire allo scopo a cui destinavasi. Quel parere irritò l' inventore; la macchina fu eseguita in grande, ma l' esperienza confermando il giudizio di Galileo, accrebbe lo sdegno del principe; e perchè l' ira dei grandi non può mancare d' alimento, soffiarono in quel fuoco tutti quei professori gelosi della dominante sapienza perchè era la propria.

Il dubbio di essere riconfermato nella sua cattedra, la quasi certezza di non ottenere un aumento allo scarsissimo e dirò pure vergognoso stipendio assegnatogli, attesa la brevità del servizio; ed altronde la necessità in cui vedevasi di migliorare le sue condizioni economiche, perocchè, morto di recente il padre, tutta la sua famiglia sopra di lui riposavasi, persuasero il Galileo di abbracciare il consiglio del suo amico Guido Ubaldo del Monte, che, non riuscito ad ottenergli più agiata fortuna in patria, lo incitava e lo favoriva efficacemente perchè ricevesse altrove una collocazione più confacente alle sue necessità, e più degna del suo merito. Fu egli infatti, che maravigliando l' indolenza di chi presiedeva allo Studio pisano, e la noncuranza che avevasi per l' ingegno di Galileo, tentò di collocarlo a professore in Bologna; e poi saputasi vacante la cattedra delle matematiche in Padova, scrisse per domandarla in nome di Galileo, consigliandolo ad andare subito da sè medesimo a presentare la sua domanda alla Signoria di Venezia, dalla quale dipendeva allora l' Università padovana. Galileo secondò il consiglio, corse a Venezia ove

fu ricevuto con sì liete accoglienze, e la di lui domanda accettata con tanta benignità e con tanta sollecitudine esaudita, che parve la Signoria lo avesse desiderato e ricercato. Egli lasciava l'indifferente patria l'anno 1592, però non senza rammarico, come vedremo in appresso. Intanto si travasavano (fortunatamente sempre in Italia) i germi della sua sapienza, a prosperare con maraviglioso rigoglio in un terreno più ferace, più libero, più vasto. Se fu grande l'accoglienza con cui venne e dai Veneti e dai Padovani ricevuto ed acclamato, non fu certo minore l'impegno con cui egli si diede a compensare tanta fiducia, mostrandosi in breve di tanto superiore a quella reputazione che lo aveva accompagnato da primo.

Quando si consideri tutti i lavori che uscirono dalla feconda mente del nostro filosofo, allorchè conseguita quella cattedra trovavasi libero, sicuro, onorato ed apprezzato a dovere, non potrà negarsi che quella fosse veramente l'epoca più gloriosa e ferace della di lui vita. Appena colà giunto, sembra che suo primo impegno fosse il dare alla sua cattedra ed alla scienza che era destinato a professare tutto quel lustro e decoro, tutta quella varietà e generalità di applicazioni, che potessero farne apprezzare l'utilità e l'importanza.

Allora scrisse un trattato di Sfera e uno di Gnomonica; uno di Meccanica di cui parleremo più sotto, e uno di Fortificazione; che però non venne pubblicato che nel 1818 dal cavalier professore Giovan Battista Venturi, e che si conobbe essere opera in ogni sua parte completa, scritta con ordine e con criterio degni dell'autore. Quindi non è da maravigliare, se per seguire le lezioni dettate dal nostro professore si fermarono in Padova molti distinti personaggi, ai quali la cognizione di quella scienza più particolarmente importava. Il Ga-

lileo desideroso così com' era di diffondere prontamente tutte le applicazioni o parti o sezioni della sua scienza ai numerosi scolari suoi, non si curò di pubblicare questi trattati che corsero per più anni manoscritti, e a seconda dell' argomento loro ricercatissimi. In quell' epoca immaginò il Galileo il suo compasso di proporzione, istrumento, il quale (riprese alcune idee del Commandino e del Del Monte) seppe condurre a tal perfezione e a tanta generalità di usi diversi, che fu ricevuto, e tale appariva di fatto, come opera originale. In quell' età inventò pure il termometro, l' armatura delle calamite, il canocchiale e poi il microscopio, dei quali tutti parlerò a suo luogo. Tutte le quali cose per la novità, per la varietà, e per l' importanza loro, l' amor della scienza e la stima dell' uomo notabilmente accrescevano. Nè io mi stupirò dello straordinario numero di scolari che richiamò in Padova la fama del Galileo, numero di cui molto maravigliò quell' età. comunque usata a veder per molta scolaresca fiorente quell' Università.

E forse derivò quella meraviglia dal vedere, come allora le scienze matematiche e meccaniche avessero un concorso che rivaleggiava con quello ordinario, che accompagnò sempre le cattedre di medicina e di giurisprudenza. Quando poi si rifletta a tutte quelle necessità che il cambiar domicilio esige, alle nuove relazioni, ai nuovi impegni che naturalmente in quell' occasione si contraggono, alle consulte, ai pareri che venivangli nella sua posizione richiesti in cose meccaniche e matematiche, e più a tutte quelle occupazioni a cui si volle dedicare per mostrare subito col fatto la sua riconoscenza per la fiducia che si era avuta di lui, non si può non restare sorpresi e convinti di quale e quanta operosità fosse capace la mente del Galileo, nei primi tempi del nuovo di lui soggiorno a Padova.

Malgrado però tutte quelle distrazioni e tutti quei doveri a cui si dette con tanto zelo ed impegno, era ben naturale che non avesse dimenticato le sue speculazioni e le sue nuove idee, specialmente spettanti alla meccanica; di che ci fanno fede e il trattato che citai di sopra e del quale scenderò a parlare e la lettera al Padre Castelli; nella quale « torna a parlare delle cose del moto, esponendo che gli spazi passati dal moto naturale sono in proporzione doppia dei tempi, e per conseguenza gli spazi passati in tempi uguali come i numeri impari *ab unitate* ec.; » e quella al Del Monte, nella quale lo informa che la discesa di un grave per due corde successive di un quarto di cerchio, si eseguiva in un tempo più breve, che per una sola corda che abbia i medesimi termini delle due insieme; risultato che poi riprese nel suo Dialogo terzo del moto, dichiarando che la discesa per l'arco di cerchio si eseguiva in un tempo più breve che non per qualsiasi poligono inscritto nell'arco medesimo. E nella stessa lettera riporta, che avendo fatto oscillare due palle di piombo sospese da due fili disegualmente lunghi, una per maggiore ampiezza d'arco, l'altra per minore, non ha potuto in cento vibrazioni successive, notare sensibile differenza tra il tempo delle oscillazioni più ampie e quello delle più ristrette. Qui debbo osservare, che sebbene sappiasi adesso che, rigorosamente parlando, le grandi oscillazioni non sono isocrone colle piccole, e che un più rigoroso isocronismo non si ottiene che dalle curve cicloidali, non deve inferirsi per questo che fossero inesatte le osservazioni di Galileo; perchè trattandosi di piccoli archi, il fatto è vero, e può dare in pratica la richiesta esattezza. Quindi è che veggiamo che tutte le osservazioni, tutti i fatti, tutti i concetti, ed i lavori insomma spettanti alla meccanica, dalla prima osserva-

zione sulla oscillazione della lampada, alla ricerca della legge della caduta dei gravi, occuparono di continuo la mente del Galileo, fino all' epoca in cui, inventato il canocchiale, rivolse al cielo l' acuto e fecondo suo sguardo. Allora vi ritornava pur sempre, ma però interpolatamente, finchè poi nell' ultimo periodo della sua vita li riprese tutti di nuovo.

La lucidezza di quell' intelletto privilegiato, non poteva non vedere e non riconoscere nelle sue nuove dottrine del moto, nella sua nuova scienza, il massimo titolo della sua gloria. E per verità nessun altro lavoro del Galileo, nessun altra scoperta maggiormente manifesta la potenza del di lui genio; e coloro che riguardano il Galileo soltanto come astronomo, non lo vedono che da un lato solo, brillante certo e più aperto agli occhi di tutti; ma chiunque abbia fiore d' ingegno e criterio scientifico, non potrà non ammirare nel Galileo, come creatore della Dinamica, la vastità della mente e il genio inventivo.

Ora dirò qui, come io dovendo esporre tutti i lavori del nostro filosofo, stimo miglior consiglio dividerli quindi innanzi per materie. Per questo seguirò a toccare delle cose meccaniche, dalle quali presi le mosse, perchè furono veramente le prime ad occupare la mente del Galileo; e dopo aver parlato di esse, verrò alle cose astronomiche; perocchè questi essendo i due gran rami della di lui sapienza, mi è sembrato più espediente esporgli separatamente e senza interruzione, per scendere poi a quei rami che dirò minori, comunque non scarsi anch' essi di nobilissimi frutti, quali sono quelli che la *matematica pura*, e la fisica propriamente detta riguardano; parendomi che in questa guisa il mio lavoro possa prendere un andamento più ordinato e più chiaro.

SCOPERTE NELLA MECCANICA E NELL' IDRAULICA.

Quindi è che seguitando adesso la mia narrazione, vengo al trattato della scienza meccanica, di cui feci parola qui sopra. Questo trattato non vide la luce che nel 1632 per cura del Padre Mersenne, che lo tradusse in francese; ma però avealo il Galileo dettato, come dicemmo, nei primi anni del suo soggiorno in Padova. In quel breve ed elegante trattato chiaramente ci dimostra il Galileo, come possa un uomo di genio felicemente appropriarsi gli altrui concetti, e dar loro nuovo aspetto; non altrimenti che suole più frequentemente accadere nell' opere di gusto. Dirò in breve, che in quel trattato si trova esposto con mirabile chiarezza e verità, quale debba intendersi essere il vero ufficio delle macchine, e quale l' utilità loro. Vi troviamo la dimostrazione delle leggi dell' equilibrio sul piano inclinato, e come ingegnosamente (non valendosi allora il Galileo del suo principio della decomposizione delle forze) sapesse riportare ad un principio generale la teoria della vite, mentre ridusse la vite al piano inclinato, il piano inclinato alla taglia, e la taglia al semplice sette. Vi si legge chiaramente stabilito quel generale e giusto principio, che per muovere un peso richiedesi una forza maggiore di esso, o se minore, occorre che il meno della forza sia compensato dalla velocità. Ed è mio debito avvertire, come in questo breve ma prezioso trattato, trovasi per la prima volta menzionata quella condizione dell' equilibrio, riguardata dal nostro filosofo (dopo aver dichiarato ciò che intende, e ciò che debba intendersi in meccanica per momento) sotto un aspetto così origi-

nale e fecondo. che può dirsi dovere ad essa la moderna meccanica tutto l'attuale splendore; parlo, e forse il lettore già mi comprese, del principio delle *velocità virtuali*. Intorno a che mi sia permesso a maggior chiarezza ed autorità, riportare le parole dell'illustre nostro Lagrange, uno dei primi matematici dell'età nostra, il più grande illustratore della scienza meccanica del Galileo, il quale fondò appunto su questo principio, siccome è noto, tutta la sua stupenda meccanica analitica.

Dopo aver egli parlato dei tre principj generali delle leggi della statica, quello della *leva*, quello della composizione delle *forze*, viene al terzo quello delle *velocità virtuali* che appunto ei riguarda, e così si esprime: « Si deve intendere per velocità virtuale quella che un corpo in equilibrio è disposto a ricevere nel caso che l'equilibrio sia rotto, cioè a dire la velocità che questo corpo prenderebbe realmente nel primo istante del suo moto; e il principio di cui si tratta, consiste in ciò, che le potenze stanno in equilibrio quando sono in ragione inversa delle loro velocità virtuali, valutate secondo la direzione di queste potenze.

» Per poco, segue il Lagrange, che si esaminino le condizioni dell'equilibrio nella leva e nelle altre macchine, è facile riconoscere questa legge, che il peso e la potenza son sempre in ragione inversa degli spazi che l'uno e l'altro possono percorrere nel medesimo tempo. Tuttavia non pare che gli antichi ne abbiano avuta conoscenza. Guido Ubaldo del Monte è forse il primo che l'abbia traveduta nelle leve e nelle pulegge mobili. Galileo la riconobbe in seguito nei piani inclinati e nelle macchine che ne dipendono, e l'ha riguardata come una proprietà generale dell'equilibrio delle macchine. (*Vedi il Trattato di Meccanica e lo scolio della seconda proporzione del terzo Dialogo. Edizione di Bologna. 1655.*)

» Galileo, segue il Lagrange, intende per momento di un peso o di una potenza applicata a una macchina, lo sforzo, l'azione, l' energia, l' impeto di questa potenza, per modo che vi sia equilibrio tra due potenze, allorchè i momenti per muovere la macchina in senso contrario siano uguali; e fa vedere che il momento è sempre proporzionale alla potenza moltiplicata dalla velocità virtuale dipendente dalla maniera con cui la potenza agisce. » Ma lascio per adesso questo argomento, a cui ritornerò tra breve con Lagrange medesimo.

Deviato per alcun poco dai lavori meccanici a cagione delle scoperte astronòmiche, ebbe occasione di ritornare a meditare sulle opere di Archimede, quando abbandonata l' università di Padova, ritornò in Toscana, richiamato dal Granduca Cosimo secondo, che avevalo dichiarato suo primario matematico e filosofo.

Questo ritorno dispiacque alla Signoria di Venezia, agli amici ed ammiratori del Galileo, i quali oltre la perdita di un tanto filosofo, lo videro con gran rammarico (e non senza ragione) tornare in un paese più ristretto e men libero, in cui le sue invenzioni ove fossero contraddette, non avrebbe potuto francamente difendere e sostenere. Non so se di questo passo si pentisse in seguito Galileo, ma trovo che apparve lietissimo di ritornare al suolo natio, nè di ciò vorremo dargli addebito. Per la grand' anima di Galileo, la Toscana non era tal patria cui potesse preferirsi ogn' altra qualunque, educata al bello ed al vero, alla poesia, alle lettere, ed alle arti. La patria di Dante, di Leonardo, di Michelagnolo, non poteva non essere desiderata da lui, destinato ad illustrarla, quarto tra cotanto senno. E se questo amor patrio fu vivamente sentito da Galileo, come potremo noi toscani lagnarcene? noi che per esso ci troviamo ora da tante memorie illustrati;

noi a cui parlano di lui i colli di Bellosguardo, di Signa e di Arcetri; noi che abbiamo così potuto raccogliere e conservare tante sue reliquie, tanti manoscritti ed istrumenti (e così fossero stati pur tutti), ed innalzare debitamente alla sua memoria un monumento che ne conservi le ossa, ed una tribuna che ne contenga le reliquie scientifiche? Certo è che se Galileo fosse rimasto per tutta la sua vita in Padova, tante di lui memorie onorerebbero e decorerebbero quel territorio, e noi privi di esse ne deploreremmo la perdita, non altrimenti che facciamo delle ceneri di Dante in Ravenna. Spero che di questo reflesso, che può sentire di municipalismo, i miei concittadini non vorranno darmene addebito.

L'onorevole richiamo del Galileo in patria fu nulla più che un giusto debito di riconoscenza del principe verso un suddito, che la di lui famiglia aveva locata in cielo e resa immortale.

Ebbe Cosimo II il lodevole costume di riunire sovente presso di sè vari professori e letterati, e ciò non tanto per la propria istruzione, quanto per quella dei figli che desiderò frequentassero il suo Galileo, e fossero da esso ammaestrati nelle scienze matematiche e fisiche. E loderemo pure di aver mantenuto la stessa onorevole costumanza le Granduchesse tutrici, morto Cosimo II.

In una di quelle conversazioni, fu una volta introdotto discorso sopra il galleggiare ed il sommergersi dei corpi nell' acqua, e tenuto da alcuni che la figura fosse a parte di questo effetto: ma il Galileo sostenne il contrario, e scrisse per commissione del Granduca il suo *Discorso delle cose che stanno sull' acqua* o in quella si muovono; nel quale vedi trattato colla solita sagacia l' argomento che prende a discorrere, e sempre con l' appoggio della sicura guida dell' esperienza, viene

a sostenere la propria sentenza, vittoriosamente attaccando gli errori dominanti.

Era nata disputa fra il Galileo ed alcuni filosofi peripatetici, i quali volevano che il ghiaccio fosse acqua condensata, e che il galleggiare o l' andare a fondo, che in essa fanno i corpi, dipendesse dalla loro figura; mentre il Galileo affermava, il ghiaccio essere piuttosto acqua rarefatta, e che il galleggiare o l' andare a fondo de' solidi, non dipendeva in alcun modo dalla loro figura, ma bensì dalla maggiore o minore gravità in rispetto dell' acqua. Questa differenza di pareri diede motivo al Galileo di pubblicare il discorso delle galleggianti, nel quale maravigliosamente ampliando le dottrine di Archimede, d' ingegnose e chiare dimostrazioni l' arricchì. Fece palese in questo trattato, quanto vanamente adoperino coloro, che tutto ciò che non esce dalle scuole rigettano come falso; e con dimostrativa progressione riducendo le cagioni di tali effetti a principii più immediati, rinnovò l' antica dottrina di famosi filosofi dai peripatetici insegnamenti abbattuta, e discoprì le cause di alcuni accidenti singolarissimi che hanno recato gran lume ed utilità alle scienze idrostatiche. Imperocchè non solamente ristabilì il Galileo in questo ragionamento delle galleggianti, la dottrina di Archimede, ma quella ancora degli stoici, laddove avevano adombrata la verità. Insegnò il Galileo che la vera intrinseca e propria cagione dei diversi movimenti e della quiete dei diversi solidi nell' acqua, dipende dalla gravità dei mobili e del mezzo in cui essi si muovono. E quindi premette le seguenti proposizioni: che tutti i solidi specificamente più gravi dell' acqua non galleggiano, ma discendono fino al fondo; che gli stessi solidi meno gravi in specie della medesima acqua non si sommergono fino al di lei fondo, ma galleggiano; che i corpi egualmente gravi in specie

dell' acqua stanno indifferentemente in ogni altezza ed in ogni luogo, purchè sieno posti sotto la medesima acqua.

Così dimostrato che tutto dipende dagli scambievoli eccessi della gravità dei solidi e dell' acqua, e che l' eccesso della gravità del solido che in essa si pone, è la vera cagione del suo andare a fondo; ha fatto vedere come possa una piccola quantità d' acqua sollevare un solido che in essa si pone, e la vera cagione del suo galleggiare; ha fatto conoscere come possa una piccola quantità d' acqua sollevare un solido di molto maggior peso che ella non è, avendo dimostrato che è bastevole che tali differenze si trovino tra le gravità in specie dell' acqua e del solido, sieno pure le gravità assolute quali essere si vogliono; in guisa che un solido purchè egli sia men grave in specie dell' acqua, benchè di peso assoluto fosse mille libbre, potrà da dieci libbre d' acqua essere sollevato; e per lo contrario un altro solido più grave in specie dell' acqua, benchè di peso assoluto non fosse più di una libbra sola, non potrà dall' acqua tutta del mare essere innalzato e sostenuto. Egli torna ad asserire con Archimede, che i corpi che s' immergono nell' acqua scemano di gravità quanto pesa una mole di acqua uguale alla mole di un peso immersovi. Sostiene in conseguenza, che la diversità della figura non può essere la cagione del cadere un corpo a fondo, o di stare a galla, e che la maggiore o minore gravità del mezzo è la causa della discesa o ascesa dello stesso corpo. A conferma del suo asserto istituì alcune ingegnosissime esperienze; colle quali venendo a rendere artificialmente più o meno gravi, rispetto all' acqua, alcuni corpi di varia figura, chiaramente dimostrava come non da altra cagione che da quella della differenza del peso specifico dipendeva l' immergersi, lo stare o il galleggiare

dei corpi nel liquido in cui si pongono; e come poi con sottigliezza di criterio dava ragione del sostenersi alla superficie dell'acqua di una laminetta di piombo, mentre una palla dello stesso metallo, e del medesimo peso andava a fondo; il qual fatto, comunque giustamente veduto fin d'allora dal Galileo, ebbe poi la sua piena dichiarazione quando fu stabilita la teoria dei fenomeni capillari.

Così noi veggiamo che scortato sempre dalla luce dell'esperienza, andava rispondendo vittoriosamente alle obiezioni che a mano a mano gli affacciavano i suoi contradittori. Nel dichiarare le quali cose, toglie cammin facendo a poco a poco molti errori in proposito invalsi nella mente degli antichi, e dirò pure di alcuni moderni, che o da quelli ingannati o non avvertendo al rigoroso di lui ragionamento, deviarono dal retto sentiero.

In quel discorso leggi come verità dimostrata, che la pressione di un fluido sopra un fondo dato è proporzionale alle semplici altezze. E vi ammiri la ingegnosa dimostrazione di quel fatto già annunziato dallo Stevino, come dicemmo, ma che qui è ridotto al principio generale, che un fluido in tutti i tubi tra loro comunicanti di qualsivoglia ampiezza e figura, si alza sempre al livello medesimo; e l'altro principio generale ridotto al caso più comune della stadera, col quale si dimostra che due corpi restano sempre equilibrati quando le loro masse siano reciprocamente proporzionali alle velocità colle quali incomincerebbero a muoversi. E non lascio di osservare, che il Galileo tornando a parlare di quel principio delle velocità virtuali, lo riprende, venendo così a congiungere la statica all'idrostatica, come si fece in appresso, quando il progresso del calcolo con ammirabile rapidità condusse tutta la scienza meccanica allo

splendore attuale. Nel che ebbe a gloria d'Italia la massima parte l'illustre nostro Lagrange, il quale osserva a questo proposito (riporto qui non senza interno compiacimento le precise di lui parole) « che il Galileo, autore di questo principio delle velocità virtuali, se n'è servito per provare insieme i principali teoremi di statica e di idrostatica.

» Nel suo discorso sulle cose che stanno sull'acqua o che in questa si muovono, deduce immediatamente da questo principio l'equilibrio dell'acqua in un sifone, facendo vedere che se si suppone il fluido alla medesima altezza nei due bracci, non potrebbe scendere nell'uno e salire nell'altro, senza che i momenti non sieno uguali nella parte del fluido che scende ed in quella che sale. Così Galileo dimostra l'equilibrio dei fluidi con i solidi che vi sono immersi, e benchè queste dimostrazioni appariscano non avere tutto il rigore che si vuole desiderare, è pur tuttavia facile il mettercelo, riguardando il principio di cui si tratta in una generalità maggiore, come fece l'abate Grandi nelle sue note al Trattato del Galileo. »

Ebbe il discorso sulle galleggianti molti contradittori, come quelli ai quali più che la riputazione di Aristotile o del Peripato premeva la propria. Parecchi professori si opposero al solito a quelle verità, e lo stesso provveditore dell'Università di Pisa volle (per sostenere l'onore del suo Studio) difendere gli errori che vi si insegnavano. Galileo rispose sempre vittoriosamente e dignitosamente, fattosi prestare il nome dall'illustre suo amico e discepolo Benedetto Castelli. Ma se molti contradittori ebbero le dottrine dei galleggianti, ebbero non pochi difensori, tra i quali piacemi distinguere il principe Cesi fondatore dell'Accademia dei Lincei, il conte Giovan Battista Bardi, alcuni Cardinali, e tra questi,

almeno in lettera e per voce, il Barberini, che fu poi Urbano VIII.

Che se l'errore trovava molti difensori e seguaci, la verità incominciava a piacere, a gustarsi, a persuadere; e quella fonte dalla quale tante novità evidenti sgorgavano, andava sempre più richiamando l'attenzione degl'intelletti non pregiudicati ed ingenui.

Noi vedemmo come per opera del nostro illustre concittadino si andassero basando le leggi della dinamica, rinnovando e generalizzando quelle della statica. Ora diremo ciò che debba a Galileo la scienza del moto dell'acque, scienza che può dirsi tutta di creazione italiana, e della quale alcune massime fondamentali furono stabilite per opera del nostro gran maestro; il quale applicò primo il rigore geometrico e l'esperienza anco all'idrodinamica, di concerto coll'illustre e degno suo discepolo ed amico il padre Benedetto Castelli, cui devesi il primo trattato della scienza del moto delle acque; illustrata poi ed accresciuta da tanti ingegni italiani, tutti direttamente o indirettamente usciti da quella fecondissima scuola, figli e nipoti del gran padre della moderna filosofia.

Comunque non scrivesse il Galileo un trattato o un discorso che di questa materia ci additasse le leggi fondamentali, pur nella lettera all'ingegnere Staccoli sul fiume Bisenzio si legge quanto occorre a conoscere quali fossero le idee del gran meccanico sul moto dell'acque; ed a stabilire alcuni canoni principali dell'idrodinamica, canoni che furono e sono stati anco in appresso riguardati siccome leggi fondamentali di quella scienza. In quella lettera si vede come il nostro autore, ripigliando le sue idee ed i suoi principii sull'eguale velocità che acquistano i corpi scendendo da altezze eguali per una retta qualunque, sia obliqua o sia verticale, applica

questo fatto all'acque correnti, risolvendolo in altro teorema che le velocità rimangono le medesime in due canali di differente lunghezza e tortuosità, quando abbiano solamente la medesima altezza, cioè quando restino tra i medesimi termini. Quindi rileva l'insussistenza della vantata utilità che alcuni si propongono nel raddirizzare gli alvei dei fiumi; e perchè trattandosi allora di raddirizzare diverse tortuosità del Bisenzio, portandolo a sboccare in Arno per una linea più breve, convenne il Galileo che si potesse pur togliere qualche tortuosità che fosse soverchiamente cruda (lo che fu fatto in seguito dal Viviani), limitandosi a proporre l'allargamento dell'alveo, sgombrare il fondo, e rinforzare gli argini.

Ed avverte il Frisi che è falso l'addebito che gli fu dato del non avere egli tenuto conto delle resistenze; che anzi devesi a questa considerazione l'elegante teorema fondamentale, che la resistenza delle ripe e il ritardo del corso, riuscirebbe impercettibile, quando levati gli angoli rettilinei, il fiume serpeggiasse, e le storte fossero in arco.

Stabilisce il Galileo in quella lettera, che le acque possono aver corso anche sopra di un fondo orizzontale; che la quantità d'acqua non deve misurarsi solo dall'ampliezza delle sezioni, ma ancora dalla velocità; che questa non dipende tanto dalla pendenza del fondo, quanto dall'altezza del corpo d'acqua; che la pendenza totale si deve distribuire in un fiume con certa degradazione, ecc.; massime e principii che nell'opere consecutive, hanno servito di base per formare la scienza dell'acque; scienza alla quale provvide primo il Galileo, come notammo, insegnando e raccomandando agl'ingegneri la necessità di essere geometri, onde regolare con criterio le loro pratiche operazioni.

Questa lettera all'ingegnere Staccoli, per la quale

si è reso celebre nell' istoria dell' idrografia il nostro fiume Bisenzio, fu scritta da Galileo l'anno 1630. Allora stava apparecchiando e ponendo in ordine per la stampa i famosi dialoghi sulle nuove scienze, i quali formano e formeranno mai sempre il titolo più splendido della di lui gloria.

Già pubblicando i suoi dialoghi sopra i due massimi sistemi del mondo, ricchi di tanta sapienza cosmica e di tanta dialettica, aveva maravigliato i dotti d'Europa; ai quali si aggiunsero poi tutti i curiosi, solleticati dalla famosa condanna che di quell'opera generalizzò la lettura e la fama. Però a quei primi dialoghi dovevano ben presto succederne altri, i quali destinati erano a dilatare a dismisura i confini della scienza meccanica, e di nuovi fatti illustrandola, mostrar sempre più la di lei importanza alle presenti e future generazioni. Ed io lasciando quei primi alle cose astronomiche, con ragguaglio di questi ultimi terminerò e coronerò la mia narrazione delle cose meccaniche.

I dialoghi delle nuove scienze videro la pubblica luce non prima dell' anno 1638; perocchè, malgrado la premura che l'autore aveva di condurre a termine quell'opera a lui carissima, e il soggetto della quale, siccome abbiamo fin qui creduto, l'occupò per tutto il corso della sua vita; malgrado le incessanti premure che pel compimento di essa facevangli i suoi più illustri amici e discepoli; la pubblicazione incontrava, comunque desiderata in più luoghi, sempre nuove difficoltà.

In Venezia, in Vienna, in Olmutz, ove più si bramava effettuarne la stampa, più i nemici del Galileo si affaticavano per impedirla; eppure vi si trattava tutt'altro argomento che quello del moto della terra. Si sarebbe voluto che il mondo non avesse più parlato del Galileo. Ma la potenza del genio (che parve dagli anti-

chi favoleggiata in Anteo) più si atterra, e più risorge. Così quanto più tenevasi il Galileo a tutti celato, oppresso, avvilito, isolato, e se fosse stato possibile affatto dimenticato, e più si ricercava l'opera del di lui genio. La ricercavano i potenti e le nazioni per la sicurezza della navigazione e la prosperità del commercio, desiderosi di riprendere le trattative sulla famosa di lui proposta per le longitudini in mare; la ricercavano per l'amore nobilissimo e disinteressato del progresso delle scienze, quelli intelletti bene avviati, perchè tante novità e verità ad essi appena accennate, fossero dalla feconda mente del loro maestro dimostrate e dichiarate a dovere, in quei dialoghi dei quali sapevano che occupavasi incessantemente e che erano pronti per la stampa. Finalmente dopo molte difficoltà, l'impegno autorevole ed efficace del conte di Noailles ambasciadore del Re di Francia a Roma, e dell'illustre giureconsulto Elia Diodati, riusciva ad ottenere dall'officina degli Elzeviri l'impressione di questi dialoghi, capolavoro della mente del nuovo Archimede. E della felice cooperazione l'Italia dovrà essere sempre grata ai due illustri francesi, il primo già stato discepolo del Galileo in Padova, l'altro per tutta la vita caldissimo di lui amico ed ammiratore. Codesti dialoghi furono divisi da Galileo in sei giornate, e vi introduce quei medesimi tre personaggi che figurano nel dialogo dei due massimi sistemi del mondo, cioè: il fiorentino Salviati, il veneziano Sagredo, e quel Simplicio che sta a rappresentare le dottrine peripatetiche del tempo. Tratta nel primo dialogo della resistenza dei corpi, ed offre così un nuovo campo alla meditazione dei meccanici; e quasi diremo ad introduzione di questa nuova parte della scienza, prende ad esporre varie considerazioni sopra a quella forza che tiene unite le particelle dei corpi. Che se

nell'idee che si presentarono alla di lui mente nell'indagare alcuni fenomeni di adesione e coesione, e la natura di quel glutine da cui sembrano legati, adoperò alcune frasi per l'intelligenza comune allora in uso; però è da avvertire, che per quel privilegio dei grandi ingegni di tendere naturalmente al vero, si mostra egli stesso ben presto non pago di quelle espressioni, e passa ad altre che più sono sulla via dei moderni pensieri, schiariti poi, ed a mano a mano fortificati da un maggior numero di osservazioni e di fatti ulteriormente trovati. Così rispetto al limitato innalzarsi dell'acqua nelle trombe, se usa da primo l'ingrata frase dell'orrore al vacuo, torna poi a parlare del peso dell'acqua rispetto all'aria, e molto al vero si accosta, e per poco nol tocca; giunto a conoscere con ingegnoso artificio per via di condensazione il peso medesimo dell'aria. E se dell'elasticità di questa chiaramente non parla, però sulla propagazione del suono alcuni fatti con tanta acutezza riporta, che non si può non riguardare siccome l'autore di alcuni canoni fondamentali di una teoria della musica.

Discorrendo della resistenza che al moto dei corpi oppongono e l'acqua e l'aria, torna ad alcune sue idee esposte nel discorso sui galleggianti; e rispetto al moto dei pendoli, riprende alcune sue osservazioni e dimostrazioni relative alla legge con cui quel moto si effettua, in ordine alla loro altezza ed al peso, ed alla resistenza del mezzo in cui si muovono.

Considerate le vibrazioni dei pendoli, passa ad esaminare le vibrazioni delle corde, e come le corde tese all' unisono si fanno risuonar tutte, con toccarne una sola. Notato l' increspamento che nasce sulla superficie dell' acqua sfregando col polpastrello del dito l' orlo dei bicchieri che la contengono, pensò che il tremore del

corpo sonoro eccitasse nell' aria un movimento simile; così in certo modo rendeva sensibili a sè medesimo i rapporti delle vibrazioni, coll' aiuto dell' intersezioni dell' onde che si formano sulla superficie dei liquidi. Notò pure (e questa fu osservazione di ancor più esatte determinazioni capace) come raschiando con uno scalpello di ferro tagliente una piastra d' ottone per levarle alcune macchie, nel muoversi lo scalpello con velocità, si sentisse una volta e due, tra molte strisciate, fischiare e uscire un sibilo molto gagliardo e chiaro; e guardando sopra la piastra, vide un lungo ordine di virgolette sottili tra di loro parallele, e per egualissimi intervalli l' una dall' altra distanti. Tornando a raschiare di nuovo più e più volte, si accorse che solamente nelle raschiate che fischiavano, lasciava lo scalpello le intaccature sopra la piastra; ma quando la strisciata passava senza sibilo, non restava pur minima ombra di tali virgolette. Replicando altre volte lo scherzo, strisciando ora con maggiore ora con minore velocità, il sibilo riusciva di tuono or più acuto ed or più grave; ed osservò i segni fatti nel suono più acuto esser più spessi, e quelli del più grave più radi; e talora secondo che la strisciata medesima era fatta verso il fine con maggior velocità che nel principio, si sentiva il suono andare inacutendo, e le virgolette si vedeva essere andate inspessendosi, ma sempre con estrema lindura e con assoluta equidistanza segnate.

Quindi ebbe luogo di conoscere la differente natura dei tuoni acuti e gravi; e fissato il principio generale che i tuoni acuti si distinguono dai gravi per la maggiore celerità delle vibrazioni, spiega le tre maniere con cui si può rendere più acuto il suono di una corda, o scorciandola, o tendendola di più, oppur assottigliandola. Espose ancora le regole più precise, come a dire che

nelle corde omogenee grosse e tese egualmente, l'acutezza del suono cresce nella proporzione medesima che scema la loro lunghezza; che in secondo luogo nelle corde omogenee ed egualmente grosse e lunghe, l'acutezza del suono cresce nella semplice proporzione delle tensioni, o anche in quella che chiamasi subduplicata dei pesi tendenti; e finalmente che l'acutezza del suono è nella proporzione inversa della grossezza delle corde omogenee e lunghe, e tese egualmente. Portando più sottili considerazioni sull'organo dell'udito, e analizzando il grato suono delle consonanze, giunse a trovarne la ragione fisica nella commensurabilità dei tempi delle vibrazioni, e nell'ordine con cui ritornano e coincidono, dopo un dato tempo, le percosse stesse del timpano. Per lo che sebbene sianvi a desiderare meglio dichiarate e schiarite alcune avvertenze, pure si può dire che in questo dialogo furono stabiliti da Galileo i fondamenti di tutta l'acustica; e vi trovi opportunamente dichiarata la sua teoria della musica, la quale, sebbene attaccata da alcuni pratici, fu poi validamente difesa dal di lui illustre discepolo Orazio Rucellai, e apparve in seguito molto consentanea a quella che l'illustre ed elegante matematico Eulero pubblicò un secolo appresso; ed ebbe in fine la gran ventura, dirò qui di passaggio, di incontrare il genio difficile del Cartesio, grande in tutto, ma detrattore meschinissimo del Galileo, che secondo lui di nessuna cosa scrisse meglio che della musica; manco male che almeno in questa fosse riuscito.

Così data la sua teoria fisica della musica, termina Galileo il primo dialogo, contento di aver portato questo tributo del suo genio illustratore anco a quell'arte confortatrice degli animi nostri; la quale fu, sotto la dotta scuola paterna, sua diletta occupazione in gioventù, e nel di cui esercizio pratico (al dire del Viviani) aveva

saputo con tanta squisitezza di sentimento e finezza di gusto, suonando il liuto, non solo superare l'abilità del padre, che pure era moltissima, ma quella ancora di tutti i suoi contemporanei, con incantevole diletto di quanti l'udirono.

Dopo essersi, come abbiam veduto nella prima giornata, introdotto con varie e non inopportune digressioni, suggeritegli dalla fecondità dei nuovi concetti che a mano a mano gli si affacciavano al pensiero, entra direttamente, in questa seconda giornata, a trattare di una delle nuove scienze che veniva ad insegnare al mondo, cioè la resistenza dei solidi all'essere spezzati.

La teoria della leva (che egli aveva illustrata partendosi dalle idee d'Archimede, da esso come accennammo con ingegnose originalità dichiarate ed ampliate) vedesi in questo secondo dialogo con mirabile acutezza di mente applicata alla resistenza dei corpi duri all'essere spezzati e divisi.

Non senza verità e novità vi si trovano trattati i teoremi delle forze occorrenti alla divisione dei prismi e dei cilindri, siano questi considerati interamente solidi, ovvero vuoti al di dentro; i quali teoremi sono stati in seguito, come è noto, generalizzati dal Viviani e dal Grandi, ed applicati alle sezioni d'ogni altro corpo; e più presso l'età nostra, sappiamo aver diversi autori su quei teoremi calcolato la consistenza dei differenti ordini di architettura, la spinta di tutte le volte, cupole, ec. E non erano già sfuggite alla lucida mente di Galileo tutte quelle applicazioni utili, che a guisa di corollari derivavano dalle sue dimostrazioni; mentre avendo fatto vedere come con una curva parabolica si possa levare da un prisma una tal porzione per modo che vi avanzi un solido egualmente resistente in tutte le sue sezioni, insegnò come, con diminuzione di peso di

circa un terzo, si possono fare i travamenti più leggieri, senza nuocere punto alla loro solidità; la quale avvertenza ognun vede quanto possa giovare nella costruzione di grandi navigli, e particolarmente delle coverte. Altre sottili e singolari considerazioni vengono esposte da Galileo in seguito delle idee da esso premesse; egli osserva che in tutti i corpi simili, essendo le masse ed i pesi proporzionali ai cubi dei lati omologhi, e le resistenze come le sezioni da dividersi, e però come i quadrati dei lati medesimi, crescono in una progressione più rapida i pesi, che le resistenze. Ciò posto, vi deve essere un limite di grandezza, oltre il quale un corpo verrebbe a rompersi dal proprio peso. E questa è la ragione per cui riuscendo spesse volte assai bene i piccoli modelli, non riescono poi a produrre il loro effetto le macchine più in grande. E da questo prende il nostro filosofo a considerare, come non che l'arte, la natura stessa non potrebbe fare nè animali nè vegetabili estremamente grandi; che gli animali più grossi sono destinati a vivere in un fluido, che toglie loro una parte del loro peso. Dall'altro principio notato e stabilito sagacemente da Galileo, che i cilindri vuoti al di dentro sono proporzionatamente più resistenti di quelli che son pieni, agevolmente si viene a dedurre che la natura abbia insieme provvisto alla leggerezza, ed alla solidità, facendo vuoti gli ossi degli animali, come le penne degli uccelli, e i fusti di alcuni alberi. Ecco come la geometria può venire anch'essa ad illustrare l'economia organica, che a prima vista apparisce così lontana da lei!

Se nuova era la scienza della resistenza dei corpi all'essere divisi, egualmente nuova e d'assai importanza maggiore nell'economia dell'universo, era quella che stabiliva le leggi del moto, le quali vengono esposte nel

terzo e quarto dialogo. Abbiamo notato che fin dal primo ingresso nella luminosa carriera che doveva percorrere, Galileo aveva già vedute e ritrovate vere le prime di esse, accoppiando all' osservazione l' esperienza, il calcolo, l' analogia e l' induzione; e fummo pure solleciti di osservare, che non aveva mai abbandonato col pensiero quelle sue prime scoperte, malgrado le tante e svariate distrazioni che l' occuparono tutta la vita; e qui veggiamo che sul declinare di essa, pubblicando finalmente questi dialoghi, nel terzo e quarto tutte le riprese, le raccolse e le ordinò.

Il trattato del moto viene quivi diviso in tre parti: nella prima ragiona del *moto equabile;* nella seconda del *moto naturalmente accelerato;* e nella terza dei *proietti.* Nella prima parte, definito il moto equabile, espone alcune proposizioni colle quali viene a determinare gli spazi, i tempi e le velocità, considerate sotto vari aspetti, ed in diversi casi. Così determinata la legge della gravità costante ed uniforme, ei passa con razionale progresso a calcolare quella della gravità che si varia a diverse distanze. Supponendo che in tutte le particelle dei corpi fosse sempre uguale la forza e l' azione della gravità, veniva pure ad ammettere che un corpo, nella sua caduta libera, acquistava sempre in egual tempo eguali gradi di velocità; e lo dirò colla medesima di lui frase « che il corpo si andasse velocitando secondo la proporzione che cresce il tempo dal primo istante del moto. » E partendo da questa supposizione, che viene pienamente a confermarsi dall' esperienza, ed è consentanea alla semplicità e facilità colla quale suole operare la natura, riporta i primi fatti da esso ritrovati in Pisa, e passa dalle analogie del moto equabile, alle leggi del moto accelerato; le quali giunse a determinare con quel metodo investigatore affatto nuovo, che

egli si era creato, e che servì di chiave e di guida a quanti vollero in appresso camminar sicuri in traccia del vero nell'illustrazione dell'universo.

Così creata, mi si permetta l'espressione, la scienza del moto sopra a pochi e semplici fatti, i quali ai nostri giorni son divenuti ovvii e comuni, come accade delle grandi verità, volle pure il nostro filosofo, proseguendo ad illustrare le sue nuove dottrine, arricchirle di eleganti corollari, nei quali si manifesta sempre la sagacia del di lui criterio. Ammirano anche ai nostri giorni i geometri il modo preciso ed elegante con cui va spiegando tutte le leggi dei gravi, che cadono sopra qualunque piano inclinato; e son degni dell'attenzione dei moderni anco quei due problemi, nei quali si determina l'inclinazione da darsi a un piano, perchè un corpo possa discendervi in minor tempo o da un punto dato ad una linea orizzontale, o da una linea orizzontale a un punto dato. Nè meno è ingegnoso il passaggio dai piani inclinati agli archi circolari, e il teorema in cui si dimostra che, congiungendo insieme due punti di un arco circolare con una o più linee rette tutte terminate allo stesso arco, un corpo discende sempre più presto pei lati di quei poligoni che più si accostano al circolo.

Veduta la legge della caduta dei gravi per la perpendicolare, passa ad esaminare la medesima legge nelle cadute per piani diversamente inclinati, ed in questa occasione riprende per la terza volta il suo principio delle velocità virtuali, di cui facemmo altra volta onorata menzione, e che fu da esso la prima volta annunziato nelle lezioni di meccanica dettate in Padova, e dopo nel trattato sulle galleggianti. Noi toccando per l'ultima volta di questo secondo principio, aggiungeremo solo, che Galileo conobbe certo l'importanza di esso principio, col quale veniva a considerare e stabilire quella

condizione dell'equilibrio che poi si disse delle velocità virtuali, e seppe estenderla e generalizzarla, applicandola alla statica ed all'idrostatica; ma forse non sarebbesi immaginato che ai nostri giorni, col favore del nuovo calcolo, avrebbe preso tanta vastità da farsi esso solo fondamento e base di tutta la scienza meccanica.

Checchè ne sia, torna a somma gloria della nostra penisola che un ingegno italiano rilevasse e portasse a tanta altezza il concetto del sommo nostro filosofo, ed onora la nostra Toscana il considerare, che un nostro concittadino, il conte Vittorio Fossombroni, dasse di quel principio delle velocità virtuali la più rigorosa dimostrazione: perocchè sebbene quel principio fosse evidente di per sè stesso, e tutti quei lavori, deduzioni e corollari moltissimi che su quello si erano fondati, ne avvalorassero e ne dimostrassero sempre più l'evidenza, nullameno la dimostrazione diretta di esso, mancava ed era desiderata. Suppliva a questa lacuna il Fossombroni, per cui anco la gelosa Francia ebbe a dire: « Il est glorieux pour la Toscane, qui s'honore d'être la patrie du célèbre Galileo auteur de la découverte de ce principe, d'être redevable de sa première démonstration à un savant distingué, qu'elle a vu naître, et qu'elle renferme aujourd'hui dans son sein. » (Vedi *Décade philosophique littéraire et politique*, dell'8 giugno 1797.)

Godo recare questo tributo di ben meritata lode al nostro matematico, che protrasse sino a questi ultimi tempi con lo spirito filosofico la memoria della grande scuola Galileiana.

Nella terza parte di questo dialogo destinato a dimostrare le leggi della nuova scienza del moto, tratta il Galileo della dottrina dei proietti, e leggesi in essa l'altro solenne principio fondamentale della meccanica, che devesi pure al genio fecondo del nostro toscano,

quello della composizione e risoluzione delle forze. Trovata da Galileo la vera legge della caduta dei gravi, o del moto accelerato, ed esaminate le condizioni di queste cadute nei piani diversamente inclinati, fu facile nella di lui mente il passaggio a considerare, quale esser dovesse la natura di quella curva, che un corpo scagliato in direzione orizzontale era costretto a prendere, obbedendo pur sempre necessariamente alla forza della gravità che lo richiama al centro per la perpendicolare.

Questa curva dimostrò il Galileo essere una parabola; e questa dimostrazione avanzò notabilmente la scienza dell' equilibrio e del moto; scienza la quale non posso dispensarmi dal dirlo (che troppo mi è grato, e troppo mi cade in acconcio qui ricordarlo) può dirsi tutta di creazione italiana. La teoria della leva, il principio delle velocità virtuali, la legge della caduta dei gravi, e la composizione delle forze, sono i cardini o i principii fondamentali della meccanica; di questi, il primo devesi ad Archimede, gli altri tre al nostro toscano.

Tutti coloro a cui son familiari così fatti studi, sanno bene quanti lavori originassero le scoperte meccaniche di Galileo, e quanti ingegni felicemente si esercitassero sopra il principio della composizione delle forze. Questo principio è stato ed è la guida di tutti i geometri, quando occorre determinare una forza equivalente ad altre molte insieme, o che da una forza che agisce per una direzione data vuolsi ricavare l' energia che le resta in qualunque direzione.

Sollecito così come fu sempre il Galileo di mostrare la utilità di quelle scienze che illustrava ed in parte creava, andava presentando sempre quelle utili applicazioni di esse che più potessero farne amare e desi-

derare lo studio, siccome non mancai di avvertire quando parlai del di lui primo ingresso nello studio di Padova.

Ora ritrovata la curva che descrivono i proietti, prese a determinare quali fossero gli angoli e le inclinazioni necessarie a rendere i proietti scagliati dalle artiglierie, più lontani e più sicuri; quindi insegnò passando ad esaminare tutto ciò che appartiene all'ampiezza del getto, all' altezza e direzione, con metodo sempre uniforme; come conosciute due di queste quantità, si possono generalmente determinare l' altre due, presentando ancora le tavole dei getti che corrispondono alle diverse inclinazioni o dei cannoni o delle bombe, tavole utilissime negli usi pratici della balistica. Queste ricerche sulla decomposizione del moto fece, Galileo i primi anni del suo soggiorno in Padova; ed ossia che ad applicar subito, per mostrarne l'utilità, i principii da esso recentemente trovati, si occupasse degli studi balistici; ossia che questi gli facessero nascere in mente il pensiero di dettare e di scrivere un trattato completo di fortificazione, di che il trattato dei proiettili veniva ad essere un corredo importantissimo, certo è che il Galileo fino d'allora aveva scritto e pronunziato dalla cattedra il suo trattato di fortificazione, del quale abbiamo già parlato.

Succede al quarto dialogo una breve appendice sul centro di gravità dei corpi o pesi, e quindi nel quinto dialogo tratta ed illustra la definizione delle grandezze proporzionali date da Euclide. Nel sesto dialogo si parla della forza della percossa, e come essa sia infinitamente maggiore della forza della semplice pressione. Intorno a questa si occuparono, come verrà detto, parlando di essi, il Torricelli ed il Borelli, illustrando la dottrina del loro celebre maestro.

È noto che il Galileo ebbe in animo, accrescendo

questi dialoghi, di dare nuove dimostrazioni per dilucidare l'argomento medesimo della percossa, come di presentare diverse considerazioni sul moto degl'animali; non pago di quanto aveva lasciato scritto in proposito Aristotile. Ma questi ed altri temi, dei quali ci dà breve ragguaglio il Viviani, non poterono essere dal nostro filosofo condotti a compimento, perchè fu sorpreso da morte. Però risvegliati dai concetti che sul moto degli animali usciti erano dalla mente Galileiana, vi si esercitarono ex professo, come tutti sanno, il Borelli e lo Stenone, come sarà detto parlando di essi.

Questi dialoghi dichiaravano il Galileo, nella reputazione dei più veggenti, successore immediato di Archimede e precursore immediato del Neuton; e se questo giudizio non fu, e non poteva essere pronunziato subito dagli uomini, perchè non trattavasi in quel libro di storia, di romanzo, di poema, non d'opera insomma di compilazione, di fantasia, o di gusto, ma di severe fredde e positive dottrine per novità e verità mirabilmente concatenate fra loro, le quali esigevano naturalmente la lunga e profonda meditazione dei dotti, nulla meno quando esaminate furono e gustate debitamente, allora ricevè Galileo quella lode e quella venerazione che erasi meritata dagli uomini, e nella storia delle scienze quella gloriosa sede che le sue scoperte avevangli assicurata. Ma questa non fu opera del secolo in cui visse, nè del principio di quello che gli successe, ma sibbene della fine; poichè fu solo sul declinare del secolo passato, che la sapienza meccanica del Galileo fu dall'universale riconosciuta e proclamata. O sia che ostasse ad una più pronta diffusione delle scienze veramente nuove insegnate in quei dialoghi, la gravità della materia, certo non comune; o sia che mancati quasi subito per morte coloro che abbeverati direttamente a

quella fonte di verità del loro maestro, già avevano incominciato ad illustrare ed estendere in alcune parti quelle dottrine, non che il fatale discioglimento dell'Accademia del Cimento, ove la Galileiana filosofia avrebbe potuto mantenere sempre vivo e scintillante quel foco sacro che l'animava; o sia che veramente le condizioni della misera Italia andassero siccome andarono d'allora in poi facendosi sempre più triste e passive, per modo che di maestra ed insegnatrice, come era stata fin allora, dovesse poi farsi, dimentica delle proprie glorie e delle proprie ricchezze, discepola servile di straniere dottrine, non consentanee alla sua natura ed all'indole sua; alle quali però ciecamente si andavano abbeverando gli ingegni italiani, sedotti dalla novità e dallo spirito della riforma, da ciò che insegnavano e da ciò che promettevano, dal lenocinio della parola e della lingua. Così questa febbre, questa lue del forestierume, tanto si diffuse e compenetrò, e corruppe le ossa e le midolle degl' Italiani, che parve non si potesse nè pensare, nè desiderare, nè leggere, nè scrivere, nè conversare, nè vestire, nè in somma usare la vita, se non alla foggia straniera. Con questa schifosa servitù della mente e del cuore, intendevano gli Italiani di conseguire quella libertà della ragione che fu smodato desiderio di quell' età. Intanto questo delirio noceva al progresso della vera sapienza; sicchè si vide allora, cito questo solo esempio che più serve al mio scopo e più mi rimette sull' argomento che tratto, si vide allora il romanzo dei vortici del Cartesio, per molti e molti anni in Italia, in Francia, ed anco in Inghilterra, ritardare la diffusione del vangelo della filosofia del Galileo e del Neuton.

Ma da tanta abiezione ci sollevi lo spirito il considerare, che l' invasione straniera non ebbe gran po-

tenza in Toscana, per l' influsso della scuola di Galileo, e per quello dell' Accademia del Cimento; e mi piace pur credere che ad essa ostasse anche il germogliamento di quei semi che aveva gettati nella dottrina degli indivisibili, non senza fiducia di rapida vegetazione, la mente instancabile del nostro filosofo; perocchè da quella dottrina ebbe la prima origine quel calcolo che quasi nuovo linguaggio, doveva, nella precisione e concisione delle sue frasi, portare a tanta altezza le scienze matematiche, e poi le meccaniche: calcolo che i cultori di esso, però sempre naturalmente pochi, tenne attenti e non distratti, attesa la rapidità con cui progrediva; sicchè poi nella sua applicazione, o alla scienza dell' equilibrio, o a quella del moto, ritornando sopra i fatti già veduti e dimostrati, seppero non solo conservarli, ma collegarli, illustrarli ed esporli insomma in quell' aspetto che la loro fecondità si meritava. Nel che ebbe gran parte, lo ripeto qui, il sommo nostro Lagrange, per opera del quale in Italia, prima che altrove, fu debitamente riconosciuta la sapienza meccanica e la potenza inventiva del genio del Galileo. E se dobbiamo, come notai, esser gratissimi al Padre Mersenne e ad Elia Diodati che fecero conoscere in Francia le scoperte meccaniche del Galileo, il primo traducendo il trattato della scienza meccanica, il secondo pubblicando la prima volta questi dialoghi, superate non poche difficoltà; dovranno pure gl' Italiani manifestare l' eterna gratitudine dell' animo loro a quelli ingegni stranieri, i quali al principio del secolo in cui viviamo, francamente dichiararono che non il Cartesio, non il Bacone, ma il nostro Galileo era il solo e vero precursore del Neuton. Cito per tutti il Montucla e il Biott; il primo, nella storia delle Matematiche, il secondo, nella biografia del nostro toscano.

Qui termina il prospetto dei lavori meccanici del Galileo, al quale posi mano non senza timore nel penetrare i concetti di quella mente sublime, sia per quel senso di profonda venerazione da cui mi sentiva naturalmente compreso, sia per l'importanza dell'argomento. Che se da un lato mi lusingava il desiderio di offrire ai miei concittadini, raccolti e compendiati tanti nuovi e maravigliosi fatti, per modo che agevolmente si presentassero alla comune intelligenza degli uomini, dall'altro lato mi sgomentava la difficoltà di esporli in guisa tale, che il volerli mettere alla portata di tutti non togliesse loro quell'esattezza di linguaggio e quel rigore di espressione di cui abbisognavano.

So bene che tutti i principii, tutti i fatti ritrovati dal nostro filosofo e che presentano le fondamenta della scienza meccanica, sono oggi giorno dai matematici compendiati con poche cifre sopra una lavagna. Ma oltre il non essere quel loro linguaggio inteso da tutti, esso non ci presenta l'origine e l'ordine dell'idee che condussero il Galileo alle sue scoperte, nè ci mostra le vie per quali vi giunse.

Io ho dette queste cose, perchè se non son bene riuscito nell'intendimento che mi era proposto, (di che dubito ancora) almeno conosca il lettore la buona volontà dell'animo mio, e se crede, me ne sappia buon grado.

SCOPERTE ASTRONOMICHE.

Vengo adesso, come promisi, ad esporre l'altro gran ramo della sapienza di Galileo, quello delle cose astronomiche.

Correva l'anno 1604, quando a turbare la meticolosa

coscienza degli adoratori dell' incorruttibilità dei cieli apparve nella costellazione del Serpentario, ai 9 di ottobre, una nuova ed inattesa stella, quanto nell' apparenza simile ad altra che nel 1582 si affacciò e disparve; ma questa stella del Serpentario durò per lo spazio di 18 mesi, e diede mossa a vari scritti e questioni, più che curiose ridicole, e delle quali risero di fatto i due più grandi cultori contemporanei della rinnuovata astronomia, Galileo e Keplero. Scrisse su quella nuova stella Galileo tre lezioni e le dettò dalla cattedra, per provare che essa era fuora della sfera elementare; le quali lezioni a noi non sono pervenute, ma se ne trova un estratto nella risposta del Galileo al Capra relativa al compasso di proporzione. In queste lezioni erasi proposto il Galileo di provare contro le dottrine di Aristotile, che i cieli non sono incorruttibili, poichè ammettono dei cambiamenti. Questa stella era stata considerata da alcuni come una luce situata nelle regioni inferiori del cielo, e da altri come un' antica stella. Galileo dimostrò che ella era una vera stella e che non era mai stata veduta per l' avanti. Queste lezioni così come fecero gran strepito allora, ebbero una folla di oscuri e cocciuti oppositori, che presero poi sempre, come vedremo, il malvezzo di attaccare il nostro filosofo, qualunque verità venisse ad insegnare agli uomini. Ma ben altri attacchi dovevano ricevere i cieli aristotelici dal nostro nuovo Archimede, il quale era per inventare un nuovo istrumento che avrebbe posto a leva e distrutto il meccanismo celeste del Peripato.

Correva il mese di giugno dell' anno 1609, quando giunse in Venezia, dove allora trovavasi Galileo, la nuova che al conte di Nassau era stato presentato da un olandese un occhiale, col quale le cose lontane si vedevano come se fossero state vicine, nè più fu ag-

giunto a questa relazione. Tornato il Galileo a Padova, dove stanziava, si pose a pensare sopra a tal problema, e la prima notte, dopo il suo ritorno, ne trovò la soluzione, ed ecco in qual modo. Riflettendo sulle note leggi della rifrazione, prima con ragionamento e poi con esperienza, così procedette nel suo discorso, che io riporto presso a poco colle medesime parole; o questo artifizio consta di un vetro solo o di più d'uno; di un solo non può essere, perchè la sua figura o è convessa, cioè più sottile nel mezzo, o è compresa tra superficie parallele: ma questa non altera punto gli oggetti visibili col crescerli e diminuirli; la concava gli diminuisce, la convessa gli accresce, ma gli mostra assai indistinti ed abbagliati: adunque un vetro solo non basta per produrre l'effetto.

Passando poi a considerare l'unione di due vetri, e sapendo che il vetro di superficie parallele non altera niente, conchiuse che l'effetto non poteva seguire dall' accoppiamento di questo con alcuno degli altri due. Onde si restrinse a volere esperimentare quello che facesse la composizione degli altri due, cioè del convesso e del concavo; e vide come questa gli dava l' intento desiderato. Fabbricò l'istrumento e ne diè conto agli amici di Venezia, coi quali aveva su di ciò ragionato il giorno precedente. Si applicò il giorno appresso a fabbricarne uno più perfetto, il quale sei giorni dopo condusse a Venezia, dove con gran maraviglia fu veduto da tutti i gentiluomini di quella repubblica, non senza di lui fatica, per più di un mese continuo.

Finalmente, per consiglio di più affezionato padrone, lo presentò al Doge in pieno collegio, dal quale quanto fosse stimato e ricevuto con ammirazione, testificano le lettere ducali inviate a Galileo, che attestano insieme

la munificenza colla quale quel principe intese compensare l'autore di quell'invenzione.

Voglio qui osservare che Galileo non si disse mai inventore del telescopio, ma dietro un primo cenno ne indovinò tosto il segreto, e col perfezionamento e coll'uso, questo strumento si fece suo. Questo attestano e la narrazione riportata qui sopra e tutti i di lui contemporanei.

La repubblica veneta vide nel nuovo istrumento un mezzo a dilatare il suo dominio sul mare, di spiare e sorprendere le forze e le operazioni delle flotte nemiche. Il Galileo vide nella sua invenzione un mezzo a dilatare i confini del firmamento, ed a svelare nuove meraviglie. L'evento corrispose pienamente al generoso ed innocuo desiderio del nuovo astronomo.

Infatti non così tosto rivolse al cielo il suo istrumento, ed ecco le nebulose e la via lattea apparire una congerie di stelle fisse, che, per la loro immensa distanza e piccolezza rispetto alle altre, si rendono impercettibili alla nuda vista. Ed ecco apparire la superficie della luna maculata e scabra per montagne più alte di quelle della terra, per cavità ed asprezze considerabili. Nè da questa analogia che risultavagli tra la superficie della terra e quella lunare, si lasciò la potenza dell'acutissimo di lui ingegno osservatore e confrontatore sorprendere; facendo tosto notare, che un astro nel quale ogni punto della superficie restava quindici giorni nelle tenebre, dopo essere stato illuminato dal sole dentro uno spazio eguale di tempo, doveva subire tante variazioni di temperatura, che nessun corpo organizzato che si trovasse alla superficie della terra avrebbe potuto sopportare.

Vide con migliore istrumento da lui perfezionato, Giove circondato da quattro stelle che gli si aggiravano

attorno per orbi determinati e distinti, con regolati periodi nei loro moti; e si accorse subito, e questo fu volo di genio, come si sarebbe potuto con essi sciogliere il problema di ritrovare le longitudini in mare per la via più sicura e più semplice.

In più tempi fu poi per Galileo, la luna, soggetto di varie osservazioni; riconobbe in essa quel barcollamento che gli astronomi chiamano librazione, e ne assegnò la vera causa; scrisse sul candore di lei al principe Leopoldo de' Medici la celebre sua lettera in opposizione al filosofo Liceti, il quale sosteneva che l'incandire della luna nella parte tenebrosa dipendeva dal riflesso del suo etere ambiente; mentre il Galileo dimostra ad evidenza essere effetto del reflesso dei raggi solari ripercossi dal globo terrestre.

Ai primi di luglio dell'anno 1610 scoperse Saturno tricorporeo, così da esso denominato per difetto di strumento, dando di questa scoperta avviso ai primi matematici d'Italia e di Germania ed agli amici, per via di cifre e caratteri trasposti. Proseguendo le sue osservazioni, nel mese di settembre vide che il disco di Venere presentavagli le sue fasi non altrimenti che quello lunare, ed anco questa scoperta annunziò per mezzo di un anagramma. Poco dopo vide dei notabili cambiamenti nel diametro apparente di Marte, e nello splendore di esso; e tutte queste scoperte furono annunziate al mondo per mezzo del *Nunzio sidereo*, libro maraviglioso, che annunziava agli uomini tante novità scoperte in pochi mesi, che tutto l'antico sistema del mondo venivano ad arrovesciare e distruggere. Aveva notate in Padova e fatte vedere ad alcuni amici le macchie del sole, ma non ebbe luogo di fare una lunga serie di osservazioni su di esse fino al suo ritorno in patria, ove, come si disse, fu dal granduca Cosimo richiamato. Ivi

continuò le sue osservazioni su di queste macchie mobili sul globo del sole, che i peripatetici credettero incorruttibile, e non esitò a inferirne la rotazione di esso sul proprio asse. Scoperta importantissima, come quella che serve a dimostrarci che gli astri dei quali si compone il nostro sistema planetario, girano nella medesima direzione nella quale si effettua questa rotazione del sole sul proprio asse.

Tutte queste scoperte, per la novità, per la rapidità della loro successione e per il numero loro, sorpresero gli uomini e li sbalordirono; da primo gl'indifferenti ne dubitarono, gl'ignoranti le negarono; ma poi crescendo sempre più il numero di coloro che le videro con i propri occhi e le accertarono, i soli maligni e pregiudicati ne rimasero indispettiti e confusi. Bastava accostar l'occhio al nuovo istrumento, per accertarsi dell'esistenza di questi fatti, e tutti i curiosi ed ingenui che primi poterono vederli e riscontrarli, ne menarono grandissimo rumore. L'istrumento era sempre più da tutte le parti desiderato e ricercato; tutti parlavano di quelle scoperte, invidiavano i principi, la famiglia Medicea, fatta immortale nel firmamento. Il Re di Francia ricercava il Galileo perchè con nuove stelle volesse rendere immortale anco il nome di sua famiglia. I poeti celebrarono a gara le scoperte dell'illustre astronomo, e i satelliti di Giove furono rappresentati nei balli e nelle mascherate. Nella prima sua gita in Roma, gli ultimi di marzo 1610, e nell'aprile susseguente, fece vedere tutte le sue scoperte celesti e queste macchie solari, delle quali scrisse poi la storia e la dimostrazione, che fu pubblicata dall'Accademia dei Lincei, fondata allora dal principe Federigo Cesi, che volle col nome del grande astronomo illustrare la nuova sua istituzione. Dedicò Galileo questa sua nuova istoria al nobile

e degno amico Filippo Salviati, giovane di perspicace ingegno, che egli onorò poi, ponendolo tra gli interlocutori dei suoi famosi dialoghi sul sistema del mondo, e delle due nuove scienze, e nella villa del quale, detta le Selve, aveva Galileo fatte le sue osservazioni su di queste macchie.

Galileo erasi mostrato sempre propenso alle opinioni di Filolao e di Copernico sul moto della terra, ed alla prima occasione, nel 1592, aveva aperto l'animo suo in proposito, scrivendo al Keplero, che lo invitò a pubblicare le sue idee; ma nol fece, non bramando per allora porsi in aperta opposizione col sistema abbracciato da tutte le scuole e ritenuto quasi verità dimostrata, sgomento ancora dall'avere saputo che in Germania erasi lo stesso Copernico posto sul teatro a far la parte del buffone. Ma quando poi le nuove stelle apparvero negli anni 1582 e 1604, e tutta la sequela delle sue nuove scoperte celesti venne a smentire il ricevuto sistema, e a distruggere evidentemente la incorruttibilità de' cieli, allora non potea naturalmente il Galileo, per rispetto umano, proseguire a dispetto e quasi direi a ritroso della verità, nella via dell' errore. Quando vide che tutti i nuovi fatti venivano come per sè stessi a trovare la loro dimostrazione nel sistema del Copernico, con tanta semplicità e chiarezza, senza ricorrere al complicato sistema dei cicli ed epicicli del Tolomeo; quando vide in Giove circondato dai suoi satelliti quasi direi un' evidente dimostrazione, e, se mi è lecito così di esprimermi, un modello del nostro sistema solare, intorno al quale si aggirano tutti i pianeti che ne dipendono, non poteva la mente inventrice del Galileo accettare altrimenti le antiche idee; tanto più che quel modo di considerare i fatti da esso scoperti, era consentaneo alla sublime semplicità con cui egli aveva ri-

conosciuto operarsi sempre dall'autore della natura i più grandiosi fenomeni. Così mentre il concetto Copernicano veniva a confermare la verità delle scoperte astronomiche del Galileo, queste, la verità di quello consolidavano e persuadevano.

Allora il Galileo doveva naturalmente sentirsi in obbligo di convincere gli uomini di quelle verità che ai suoi occhi apparivano così chiare e manifeste; e chi non vorrà, non dirò compatirlo, ma difenderlo dal volere insistere in questo nobilissimo desiderio, che però si disse dai suoi nemici soverchia ostinazione e caparbietà? Eppure portando il pensiero alla storia delle scoperte, veggiamo gli inventori di esse apparire quasi sempre di troppo prolissi nel ripetere, nel sostenere le idee ed i ragionamenti che alle loro conclusioni li guidarono; e non per questo si mosse sempre guerra accanita a quegli intelletti privilegiati. Ma nel Galileo volevasi attaccare quella mente irrequieta che aveva svelati tanti errori e svergognate tante credenze, che dall'antica filosofia e dalle scuole che ne derivarono, erano stati ammessi ed insegnati. Ogni novità annunziata, ogni verità dimostrata, come per insolita via, era una ferita all'amor proprio dei filosofi e dei professori; e di questi colpi, e di questi assalti, e di queste mentite, che venivano ad offendere, comunque indirettamente, la venerata sapienza de'suoi contemporanei, fu il Galileo istrumento così avventurato e fecondo, che non poteva non suscitare contro sè stesso la rabbia e il dispetto degli svergognati filosofi suoi coetanei. Non il moto della terra che fino allora non aveva dato ombra e sospetto, ma la rabbia dei peripatetici quanto più ignoranti tanto più cocciuti, si debbe ritenere per la prima causa della persecuzione che ebbe a soffrire l'innocente filosofo.

Infatti noi vedemmo che fino dal suo apparire in Pisa, al primo annunzio dei dubbi che si affacciavano su di alcuni punti delle professate dottrine; ai primi tentativi che fece per ricercare il vero coll' esperienza alla mano, nuovo istromento; ai primi fatti che gli apparvero ed erano apertamente contrari ai dogmi insegnati dalle cattedre, nacque il sospetto nei suoi superiori che il nuovo professore, poco prima scolare, venisse ad intorbidare le loro dottrine.

Intanto il Galileo dubitando e sperimentando, procedeva felicemente alla ricerca di nuovi fatti, che erano altrettante mentite ai dettami del Peripato; allora dovette accorgersi d'essere in mala vista de' suoi colleghi, i quali compassionandolo e deridendolo si vendicavano di lui; dubitò di ottenere la necessaria conferma nella sua cattedra; e senza chiederla, cercò altrove, come si disse, miglior fortuna, ed in parte la ritrovò.

Ma proseguendo nella sua gloriosa carriera, non poteva non ricevere dovunque una pronta opposizione alle novità che andava annunziando; e se da un lato si accresceva la di lui reputazione, presso gli intelletti più ingenui e spregiudicati, dall' altro si accresceva la rabbia e la guerra dei di lui contraddittori. Cosicchè dovette, tra la gloria e l' opposizione, tutto il corso della travagliata sua vita condurre; e dalla sua prima pubblicazione (che fu il compasso di proporzione, innocentissimo ritrovato), perocchè tutte le altre sue novità aveva dettate dalla cattedra ma non per anco fatte di pubblica ragione, non scoperse, non scrisse, non annunziò, non dimostrò nuovi fatti, che tosto non gli fossero o negati o contraddetti o disputati per l' anteriorità.

Con tanti triboli, con tante pene, con tanti ostacoli, tentò la malignità degli uomini di opprimere il genio quanto più oppresso, tanto più trionfante di Galileo.

Non altrimenti che veggiamo in natura le più robuste e rigogliose piante sempre essere da maggior copia di animali e di vegetabili parasiti accerchiate e tormentate, comunque in vano.

Per occasione delle scoperte di Galileo, ritornato nella mente degli uomini il libro del Copernico, già pubblicato fino dal 1543 e dedicato a Papa Paolo III, fu dato dal cardinale Bellarminó all'esame degli astronomi d'allora, i quali giudicarono da primo che potesse ammettersene il contenuto come semplice ipotesi. Ma crescendo poi a dismisura per nuovi fatti e più accurati studi il di lui credito, il concetto copernicano dalla via del probabile si avviava sempre più a quella della realtà, mentre l'antico sistema di Tolomeo ammesso ed insegnato da tanti secoli, ribadito da una lunga pratica e consuetudine, scadeva a gran passi dalla sua reputazione, con gran dispetto di coloro che fino allora lo avevano creduto per vero ed insegnato. Tutti sanno che secondo il Copernico, la terra gira intorno al sole, secondo il Tolomeo questa sta ferma, e il sole gira intorno di lei; questo moto della terra fu l'arme colla quale i vecchi astronomi e professori si dettero a combattere a corpo perduto i ristauratori della moderna astronomia, dichiarando che il moto della terra non poteva ammettersi, perchè contrario a quanto veniva asserito nelle sacre carte. Pareva che una semplice frase non potesse essere valido sostegno ad un attacco così formidabile. Però le umane passioni non mancarono di adoperarla e di fortificarla per modo, che se non invincibile, potesse apparire abbastanza temibile e per alcun tempo a sufficienza potente.

Intanto serpeggiava dilatandosi nella mente dei curiosi e dei meticolosi, con diverso intendimento, il desiderio di conoscere cosa doveva pensarsi di un sistema,

di cui se non tutti, molti sentivano parlare e parlavano. Questo crescente rumore destando qualche sospetto, fu creduto bene di porre il libro del Copernico nell' indice dei proibiti, finche venisse corretto. (Chi dovesse poi correggerlo non lo so.) Con la sua tremenda dialettica, nella prima gita a Roma e più nella seconda, andava il Galileo con ingenua libertà tentando di persuadere, che le rivoluzioni celesti del Copernico servivano ad illustrare maravigliosamente tutti i nuovi fatti, la qual cosa non poteva ottenersi dal vecchio sistema del Tolomeo; e riuscì di fatto a persuadere di quanto asseriva i personaggi più influenti, i quali lo ammirarono e lo acclamarono; cosicchè ottenne di potere in appresso esporre in un trattato, che intendeva di comporre, le sue illustrazioni e dimostrazioni dei due massimi sistemi del mondo, con che dovesse però sottoporle alla superiore approvazione prima di pubblicarle.

Intanto faceva conoscere con alcune brevi ed eleganti scritture, come dal grande istorico dell' antico testamento, si fossero usate certe frasi sul moto della terra, solo per la comune intelligenza del popolo. E qui mi piace osservare che, senza preventivo concerto, trovavasi d' accordo con uomini gravissimi, e per la loro qualità diciamo pure autorevolissimi; i quali avevano opportunamente in questo tempo ed anco prima, dichiarato al pubblico l' animo loro, sul modo col quale dovevasi interpetrare certe espressioni bibliche senza nulla ledere alla sapienza delle sacre carte. Tali furono, il Foscarini che appunto nel 1615 pubblicò una lettera al suo generale Padre Fantoni in difesa del sistema copernicano; e il teologo spagnolo Didaco Astace, che nel suo commentario sul libro di Giobbe,[1] erasi qual-

[1] Niccolò Antonio Ispalense nella sua *Bibliotheca Hispanica nova* parla di *Didaco Astiludio*, ma non gli attribuisce un commentario sul libro

che tempo avanti mostrato fautore del medesimo sistema. Ma i nemici di Galileo che gli andavano dietro spiando ogni suo passo e ogni suo detto, di questo volere interpetrare la scrittura a suo modo, menarono grandissimo rumore; il quale se bene non riuscisse per allora a danno del nostro filosofo, pure, come accade sempre delle mali voci, una qualche impressione la fece: tanto più che a quell' epoca la libertà d' interpetrare le sacre scritture, dava gravi sospetti, come quella che andava alimentando le sètte dei novatori.

Nell' anno 1618 apparvero tre comete, e fu grande sventura che il Galileo non potesse col nuovo suo strumento e coll' acuto suo sguardo, collocare nella loro vera sede questi astri erranti, come non dubito che avrebbe fatto.

Era comune desiderio conoscere le di lui osservazioni originali. Di fatto narra il Lalande, che in Francia, ove su queste comete in quell' anno e nel seguente pubblicati furono oltre a 70 opuscoli, si aspettavano a ragione con impazienza le osservazioni del Galileo; ma questi fu impedito dal tener dietro da sè stesso all' andamento di quelle comete, perchè obbligato a stare in letto a cagione di un reuma che aveva preso in una campagna del contado padovano, e che poi si fece cronico, e lo andò di tratto in tratto sempre più travagliando per tutto il tempo della sua vita.

Su queste comete, scrisse il primo in Italia il padre Grassi gesuita astronomo del collegio romano. Mario

---

di Giob; e parla soltanto delle sue *questioni sulla Fisica di Aristotile*, sopra i *due libri della generazione*, e di commenti *sul Vangelo di san Matteo* e sulle *Epistole di san Paolo ai Romani*. — Nulla di più dice la *Biblioteca degli Scrittori Domenicani*. Non ci è riuscito di confortare di altre autorità l' asserzione del N. A.

(*Nota dell' Editore.*)

Guiducci amico del Galileo non soddisfatto di quanto annunziava il padre Grassi, pubblicò, consultato il medesimo, un discorso su queste comete, che lesse nell'Accademia fiorentina; nel quale in sostanza esponeva alcune opinioni degli antichi filosofi e dei moderni, ed in via sommamente ipotetica, quelle del suo maestro, e le giudiziose avvertenze che debbono aversi nel retto uso del canocchiale. Spiacquero al padre Grassi le considerazioni del Guiducci e vi replicò con la sua *Libra astronomica,* sotto il finto nome Lotario Sarsi di lui scuolare. In questa loda sè stesso, e spacciando il Guiducci per semplice copista del Galileo, volge le sue armi contro quest'ultimo, forse perchè lo reputava avversario più degno di lui. Allora il Guiducci scrivendo al padre Tarquinio Galluzzi gesuita, si discolpa dalle boriose e mordaci calunnie del preteso Lotario Sarsi. Ma perchè da tutti i dotti ed i curiosi, si attendeva, come era naturale, di udire in quella controversia l'oracolo del Galileo, gli amici i corrispondenti, lo andavano invitando, pregando, e stimolando, a dare una replica al padre Grassi, i cui seguaci dal di lui silenzio traevano argomento di vittoria.

Condiscese allora a tante premure il nostro filosofo, malgrado la mal ferma salute e l'increscimento di non aver potuto da sè stesso e col suo istrumento esaminare le apparse comete. Si pose a scrivere il suo *Saggiatore,* che in forma di lettera diresse a monsignor Virginio Cesarini, uno dei più dotti prelati di quel tempo, di lui svisceratissimo e degno amico. Si propose nel *Saggiatore* di ponderare con bilancia esquisita e giusta, le cose contenute nella Libra astronomica di Lotario Sarsi.

Il Galileo non avendo potuto da sè direttamente esaminare e quindi riconoscere la natura di quelle celesti apparizioni, comunque in fatto d'ipotesi si tenga

sempre più in grande riserva, pure si vede che preferisce quella del suo tempo, alla quale se ne stette anche il Keplero ed altri astronomi, che le consideravano come esalazioni emanate dagli astri, sparse nello spazio ed illuminate dal sole. La quale ipotesi doveva sostenersi per alcun tempo ancora, sebbene nuove apparizioni e più accurate osservazioni incominciassero a ricondurre gli astronomi sul vero sentiero; dico ricondurre, perchè ai nostri giorni pare indubitato che i Caldei avessero delle comete conosciuta la via e calcolato il ritorno, e da loro forse pigliò l' illustre Seneca quella stupenda e filosofica predizione sul ritorno delle comete, che forma la maraviglia di tutti i tempi.

Comunque sia, ed a malgrado della non vera opinione della natura delle comete, il *Saggiatore* del Galileo è opera tale che non può cessare di essere una delle più speciose che uscissero dalla mente umana; la quale ritrova in essa tante novità e verità a larga mano sparse e gettate, quasi semi fecondi, a dimostrare e schiarire e porre nel vero suo lume, non solo molte verità che dirò vergini ed originali, ma ancora parecchi fatti già veduti ma non bene osservati, donde vedi emergere alcuni veri inattesi che appariscono nuovi.

Io, mentre seguendo il concetto che mi son proposto, anderò toccando di tutte quelle verità a suo luogo, a seconda di quello che richiede il loro respettivo argomento; intanto non cesserò qui di ricordare all' Italia, che il *Saggiatore* del Galileo in quell'età in cui venne in luce, e nelle altre che lo succedettero fino ai dì nostri, fu ed è riguardato non solamente dagli scienziati, ma ancora da tutti gli uomini di lettere, siccome un modello di scrittura polemica, sia per l'ordine e la chiarezza, sia per l'eleganza e la venustà dello stile, modello pur troppo rarissimo ai giorni che corrono.

Terminato circa il 1630 il suo famoso *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, lo accompagnò alla superiore revisione con quel calore e con quell'interesse che meritava l'importanza dell'argomento; il quale veniva a rappresentare lo stato d'allora di una scienza che quasi del tutto si andava rinnovando. Ottenuta la permissione per la stampa, portò il manoscritto a Firenze, per stabilire le condizioni della pubblicazione con l'editore Landini, e corredarlo della dedica.

Venuto in luce a dispetto degli oppositori (che avrebbero voluto che il manoscritto fosse nuovamente rivisto e con più fitto vaglio stacciato), questi tanto dissero, tanto fecero, tanto si adoperarono, che poco dopo il Galileo fu chiamato a Roma, per esservi relegato, processato e condannato a ritrattarsi dalla sua ipotesi, comunque vittoriosamente e nobilmente difesa. Si gridò allo scandalo, e lo scandalo accadde; si disse la licenza carpita, quantunque il Galileo si fosse posto in regola; si dissero soverchiamente dileggiati i di lui contradittori, ma il Galileo non aveva fatto che riportare con le medesime parole alcune obiezioni che gli erano state fatte; le quali se apparivano, di fronte agli altri argomenti, troppo deboli e sovente ridicole, non era sua colpa; e questa fu la più influente malizia, facendo credere che avesse voluto, riportando quelle espressioni, prendere di mira un eminente personaggio della letteraria reputazione molto geloso.

Non bastò la mal ferma salute, non l'età, non la stagione, non l'impotente protezione del Granduca; dovette il Galileo andare a Roma e subire la sua condanna, e fare la ritrattazione che tutti sanno e leggono. Or questo vergognoso fatto che apparve subito tale, e che col progresso della scienza naturalmente sempre più vergognoso doveva apparire, sulle prime sgomentò

i timidi e maravigliò i filosofi; e poi intorno ad esso tanto si narrò e si scrisse, e sulle circostanze che lo accompagnarono tanto si aggiunse e si esagerò, o per sfogo di privati rancori o per prurito di novità religiose, che il vero ne apparve sovente offuscato. Ma non è debito del mio ufficio di entrare in quel fango, e ne godo. Quindi riprendo la mia narrazione, e vengo a parlare del libro.

Nel 1631 era apparsa una scrittura anonima, la quale in certo modo predispose a favore di Galileo l' animo dei lettori; ed era, per così dire, un opportuno foriere del dialogo di Galileo, che doveva apparire ed apparve di fatto l' anno seguente, desideratissimo e ricercatissimo dagli amici e discepoli dell' autore, e poi in virtù della sua condanna sempre più ricercato e desiderato all' universale. Nell' avviso al lettore, il Galileo con molto accorgimento avvertiva, che egli pubblicava quell' opera mosso dal desiderio di far conoscere che in Italia non senza cognizione di causa le filosofiche opinioni si giudicavano. Spinto dal nobile desiderio di rendere tributo di riconoscenza e di stima alla cara memoria de' suoi illustri amici, il veneziano Sagredo e il fiorentino Salviati, gli introduce per suoi interlocutori in questo dialogo, aggiuntovi per terzo un personaggio propugnatore delle dottrine peripatetiche col nome di Simplicio. Personaggi i quali, come fu avvertito a suo luogo, tornarono a figurare anco nel dialogo delle nuove scienze, venuto in luce non prima dell' anno 1638.

Nella prima parte di questo dialogo sopra i due massimi sistemi, discorre il Galileo della natura mobile dei corpi integrali del mondo, e come questi corpi dovessero essere agitati e trasportati per orbite; a questo proposito riprende le nuove sue idee sopra le leggi fondamentali della dinamica, le quali esistendo già nella sua mente, era naturale che, ad ogni occasione che

se gli presentava, tornassero a consolidare le sue ragioni. Così veggiamo che nell' esporre in seguito maestrevolmente, come egli fa nelle prime giornate, l'agnazione e cognazione esistente tra la luna e la terra; nel descrivere la forma esteriore, i monti, i mari e le valli; le vicende del giorno e della notte, dell' inverno e dell'estate; gli ecclissi e le illuminazioni reciproche della terra e della luna; nel parlare della propagazione della reflessione e della refrazione della luce, appariscono quelle nuove idee e verità originali che il Galileo aveva già ritrovate, ed erano frutto del modo insolito con cui aveva preso a riguardare i fenomeni naturali; e come i fatti, così nuove riuscirono le loro spiegazioni e dimostrazioni; le quali servivano a far meglio conoscere l' erroneità delle ricevute dottrine, che non reggevano al confronto di nuove e chiare considerazioni, risultanti dall' esperienza e da una più accurata e completa osservazione sulle reciproche relazioni dei fatti tra loro.

E qui cade in acconcio notare, che molti anni prima dell' ingegnoso Fontenelle, aveva il Galileo, considerando le condizioni della superficie lunare, dichiarato che quando la luna fosse abitata, dovesse la natura degli esseri che abitano e vestono la superficie di essa, essere di necessità diversa da quella degli animali e delle piante, che abitano e vestono il nostro pianeta.

Nella seconda giornata, prende il nostro autore per oggetto il dimostrare la probabilità del moto della terra, e ricerca in questa supposizione la qualità di quel moto; venendo a far conoscere quanto sia più naturale e più consentaneo al modo di agire della natura, che procede sempre per la via più semplice nell' operare i più grandiosi fenomeni, il riferire al moto della terra le varie apparenze della rivoluzione diurna di tutti i corpi celesti; e proseguendo, discorre tutte le difficoltà e le

complicanze che si presentano nel volere, senza ammettere quel moto, mostrare persuadendo, quei movimenti che costituiscono le varie apparenze della rivoluzione diurna dei corpi celesti. E poi seguitando, chiaramente viene a mostrare, come si effettuino quei moti particolari che vediamo all'intorno, e che dagli aristotelici non si sapevano conciliare col moto generale della terra. Così il volo degli uccelli, il tiro delle artiglierie, ecc. non può ricevere alterazione alcuna rispetto a noi. Ed ecco richiamati ad un sol principio della meccanica tutti i fenomeni terrestri, dichiarando che il moto comune a noi e agli altri mobili è come se non fosse; e senza ricorrere a meditazioni filosofiche sulla natura delle sensazioni e del moto, col familiare esempio di una barca, questo principio chiaramente dimostra.

Nel terzo dialogo scende il Galileo a parlare del moto annuo della terra, ed espone il sistema di Copernico, corredandolo delle nuove sue scoperte, e segnatamente di quelle dei satelliti di Giove, delle fasi di Venere e di Marte. Sgombrato il cielo dall'imbarazzo degli epicicli di Tolomeo, e ridotti i pianeti ad una intera ed uniforme regolarità di moto, tutte le apparenze contrarie delle così dette stazioni e retrogradazioni vi si trovano elegantemente spiegate, colla varia combinazione della velocità e direzione del moto periodico, e dei pianeti e della terra. Colla maggiore semplicità vengono spiegate le disuguaglianze dei giorni, delle notti e delle stagioni; e come nascano tutte dal mantenersi l'asse del moto diurno sempre parallelo a sè stesso in tutto il giro annuo della terra intorno al sole; e come il diametro dell'orbita essendo piccolissimo relativamente alla distanza delle stelle, col parallelismo dell'asse non si renda sensibile alcuna variazione periodica nel luogo apparente delle stelle medesime. Aveva creduto il Co-

pernico che il parallelismo dell'asse abbisognasse di un moto particolare; ma il Galileo mostrò che quel moto conviene naturalmente a qualsivoglia corpo sospeso e librato. Riserba il Galileo all'ultima parte di questo dialogo le sue ipotesi sul flusso del mare, e sulla causa dei venti alisei; l'una e l'altra desunta dal moto della terra, compiacendosi più della prima che della seconda (comunque quella certo ingegnosa e soddisfacente al primo aspetto, e se si ha riguardo al tempo, fosse poi dalle sopravvenute leggi sull' attrazione universale posta da banda e negletta); mentre quella seconda sulla causa dei venti alisei fu ripresa ed illustrata dal celebre matematico Bernoulli, in una memoria premiata dall' Accademia di Berlino l'anno 1751. Qui termina il Galileo se non il più importante, certo il più famigerato dei suoi dialoghi.

Ed io qui termino il mio rapido estratto con la seguente considerazione: in questo dialogo la materia è trattata dal Salviati vittoriosamente in generale. Le domande del Sagredo servono a maggiore illustrazione del tema; e le obiezioni del Simplicio, sebbene leggiere, ridicole, pure appariscono il più delle volte senza replica e quasi direste come approvate.

In questo modo io mi penso che il Galileo abbia proceduto, o per mantenere al suo lavoro quella forma accademica e indeterminata che è propria del dialogo, ovvero a bella posta e con arte, lo che rilascio al criterio del mio lettore.

A malgrado dell' impedita libera circolazione di quel famoso dialogo, non senza rapidità se ne diffuse la lettura in Europa; gli animi si divisero in varie sentenze, siccome suole accadere al sorgere di un'opera che emerga dalla folla degli scritti volgari. I timidi e paurosi, o per naturale pusillanimità, sia di buona fede, sia per timore.

ne parlarono sotto voce e di soppiatto la lessero; gli uomini di scienza ammirarono l'insieme del concetto che ingegnosamente l'antico sapere al nuovo innestava, a seconda del suo argomento; con quella dignità che ricorda gli antichi filosofi, e con quella nobiltà di stile che si fa modello ai moderni. Non pochi e certo i più cocciuti e loquaci, che chiamerò peripatetici per amor proprio, nemici acerrimi delle verità galileiane, plaudirono alla proibizione, così si fecero scrupolosi per dispetto; non si accorgendo nel loro acciecamento, di trovarsi in compagnia con quei maligni spiriti che avversavano la inevitabile riforma degl'intelletti; i quali per servire al loro scopo, di molte calunnie ed esagerazioni, che caddero poi di per sè stesse, corredarono la strepitosa condanna.

Ora mentre l'animo abbietto e servile di quegli stolti, che si immaginavano aver con quel fatto trionfato della somma sapienza e reputazione di un uomo, il quale dopo aver ritrovate tante novità ed insegnate insolite dottrine, era poi caduto anch'esso in errore, come pareva loro aver manifestamente dimostrato; mentre con sì bassa vendetta stimavano tener tribolato l'animo del Galileo (che non era della tempra del loro) ed illaqueata perfino la sua personale libertà; mentre il tribunale inquisitore, procedendo col consueto suo formulario, tenevasi ricordato al nuovo inquisito con moleste ingiunzioni; mentre andava discutendo se dovesse il famigerato suo prigioniero tenersi rinchiuso in più angusto carcere, se dovesse negarglisi il consorzio con chicchessia, o concederglisi il conversare con pochi e designati suoi familiari, se dovesse ritenersi sempre in qualche villa suburbana, ovvero se talvolta potevasi accordargli il soggiorno in città, specialmente per motivo di salute; se potevagli essere conceduto di ricevere

dei donativi, se di testare, ecc.; mentre nel lezzo di tali quistioni, non so se dirmi più ridicole o sciocche, si andavano razzolando e quasi compiacendo quei contradditori imbecilli, l' anima di Galileo sollevavasi nella splendida regione dei suoi concetti, ove respirando un'aere purissima, più non curava quegli impotenti latrati. Certo è che se la vivida fiamma del genio non sostenesse e sollevasse oltre la comune degli uomini volgari i benefattori dell' umanità; se nell' interna soddisfazione dell' animo loro non trovassero un alto compenso alle persecuzioni degl' ignoranti e dei maligni (compenso che dato alle grandi anime, non può essere dalle meschine nè conosciuto nè sospettato), sarebbe ben da compiangersi la condizione di Galileo, costretto, dopo avere scoperti tanti nuovi fatti e tante verità insegnate agli uomini, a vivere immerso sempre nella bassa ed oscura atmosfera in cui si immaginavano tenerlo rilegato i suoi contraddittori. Ma non poteva la grand' anima di Lui, sebbene distratta e contristata, cedere al desiderio di illustrare, di accrescere, di perfezionare tutte quelle verità e novità che la divina Provvidenza avevagli conceduto di scoprire. Vedeva bene che il suo problema per determinare le longitudini in mare, era ben lungi dall' essere portato a quel compimento che egli stesso aveva annunziato, e che vedeva nella sua mente. Aveva provveduto in parte a quanto toglievagli la cecità, consegnando al Padre Rinieri le sue fatiche atlantiche sulle costituzioni delle stelle medicee, perchè ne calcolasse le tavole; ma conoscendo bene che non potevasi conseguire lo scopo prefisso senza ottenere una più esatta misura del tempo, a cui poi intesero tutti coloro che in questa ricerca gli succedettero, si diè con ogni studio a dettare al figlio tutte quelle idee colle quali intendeva di applicare il pendolo all' oriolo, in

quel modo col quale vedeva potersi ottenere effettivamente, l'esatta misura richiesta; e finalmente giunse a ritrovare quel congegno che vedeva chiaro nella sua mente aver conseguito il suo scopo. Vincenzio Viviani ci narra in una lettera autografa, corredata d'un piccolo disegno in abbozzo, esistente nella biblioteca Palatina e ritrovata solo pochi anni fa, la storia di questo fatto; dalla quale chiaramente apparisce, che il Galileo fu il primo di tutti ad applicare il pendolo all'orologio, come dimostra il modello esatto di quel disegno, che io feci scrupolosamente eseguire prima di lasciare la direzione dell'I. e R. Museo di Fisica e Storia Naturale; modello che, posto in moto, fu e sarà sempre, per la novità e l'eleganza con cui è congegnato lo scappamento che lo distingue, la maraviglia di tutti i meccanici, teorici e pratici, che lo videro e lo vedranno.

L'importanza e l'urgenza di questa misura tenevano sollevato e distratto l'animo di Galileo; lo tenevano sollevato e distratto il desiderio di vedere finalmente ordinati e pubblicati i suoi lavori meccanici sulla resistenza dei corpi, e sopra i moti locali; dai quali non poteva non vedere quante novità e quanta luce dovea derivarne alla meccanica della terra e del cielo; non poteva non travedere nell'acutezza della sua mente, quasi gettate in questi dialoghi delle nuove scienze, le fondamenta di un'attrazione che doveva essere la chiave dei fenomeni dell'universo. Non poteva non riflettere senza interna compiacenza, di quanta mèsse sarebbero stati fecondi i primi semi che egli avea gettati colla dottrina degl'indivisibili; non poteva non vedere di quanti nuovi fatti sarebbero stati generatori nelle scienze della luce, del calorico e del magnetismo, il suo telescopio, il suo microscopio, il termometro e l'armatura delle calamite. Tutte queste idee che circolavano nella

gran mente del Galileo, per sentimento d' interna compiacenza, doveano, a mio vedere, rallegrarne e confortarne lo spirito.

Ed è per noi singolarissimo il riflettere, come venissero a chiudere appunto la sua gloriosa carriera quelle due stupende scoperte che sì felicemente l' avevano aperta ed iniziata, l' isocronismo dei pendoli e la caduta dei gravi. Così di questa noi lo veggiamo, fatto cieco, dettare ai suoi discepoli Torricelli e Viviani la dimostrazione geometrica che non aveva ancor data; e di quella cercare e trovare, come ho detto, la più utile applicazione nell' esatta misura del tempo, dando il pendolo all' orologio.

Il pendolo, risultato, siccome è noto, della prima osservazione del nostro filosofo, fu la scintilla che infiammò il suo genio, fu poi l' istrumento col quale prese a confermare i concetti della sua mente, fu la guida, la face che gli additò e lo condusse per la via delle scoperte; fu, direi volentieri, se mi si concede, trattandosi di severe e positive dottrine, usare queste voci che prendo ad imprestito dalla fantasia dei poeti, la lira o meglio la musa che accompagnò Galileo nella contemplazione dell'universo, svelandogli gran parte delle leggi ammirabili che lo costituiscono. Il pendolo, dimostrando sensibilmente la resistenza dell' aria, valse a Galileo per confermare la sua teoria sulla caduta dei gravi; illustrando così la sua teoria della musica coll' intersezione dell' onde sonore. Il pendolo a lunghezza variabile, sospeso ad un centro fisso, servì a suggerirgli il sagace confronto col moto che fa la terra accompagnata dalla luna intorno al sole. Felice e fecondo concetto, lampo di luce che se avesse balenato in una mente più fresca, più sana, più tranquilla, avrebbe dato all' Italia, che pur tanto gli deve, una gloria anco maggiore.

Intanto nuovi fatti vennero ad arricchire la scienza degli astri, e le scoperte dell'aberrazione delle stelle; della perturbazione scambievole nel movimento dei pianeti; della gravità diminuita sotto l'equatore; della vera cagione del flusso e riflusso del mare; tutte le altre leggi ora accertate della gravità universale; e finalmente il trascorrere che fanno i gravi al di là della perpendicolare verso oriente, mentre cadon dall'alto; tutto questo insieme venne a dare al moto della terra la più solida riprova che potesse desiderarsi.

Tutti gli astronomi e matematici hanno poi ammesso quel moto come indubitato. Così trionfarono il Copernico e il Galileo; e la Chiesa che non aveva mai dichiarato eretici i sostenitori del moto della terra, sotto il Pontificato di Benedetto XIV, cancellò, che è quanto dire annullò, dall'indice dei libri proibiti il decreto del tribunale dell'inquisizione, a cui niuno dei più zelanti cattolici, ha mai attribuito il diritto dell'infallibilità.

SCOPERTE MINORI DEL GALILEO.

Trattati gli argomenti meccanici, percorsi quegli astronomici, scenderemo a parlare dei rami minori della sapienza di Galileo, i quali sebbene in più angusto campo ristretti, non ci potranno certo di minore importanza apparire. Questi per la massima parte non trovansi distesi in trattati speciali, ma sibbene si desumono dalle di lui opere; e sono come pensieri, cenni e idee di una mente superiore che ha saputo cogliere nel vero, ed aprire gli occhi ai posteri che verranno a

fecondarle, e trarne frutti di scienze future. Mi piace dividere questi lavori in due categorie, cioè: di matematica pura, e di fisica.

E quanto alla matematica pura, sebbene il Galileo, come abbiam fin qui veduto, la considerasse un istrumento proprio a misurare i fenomeni naturali, ed a ricercare le cause che li producono, tuttavia come geometra, seppe collocarsi alla testa dell'età sua; non avesse fatto altro che determinare, siccome per noi fu detto, la curva descritta da un corpo che devia dalla verticale, cadendo. È indubitato che la dottrina degli indivisibili nacque nella mente del nostro filosofo, suggeritagli da alcune idee della inesauribile scuola del gran Siracusano, primo di lui maestro ed autore.

Egli si proponeva di scrivere un trattato ex professo su questa nuova dottrina; ma ne fu impedito dai violenti attacchi che incessantemente facevano alle di lui scoperte i nemici del vero. Che di questo trattato si occupasse a riprese il nostro filosofo, ne fanno fede ed egli medesimo in più lettere, ed i suoi scolari; e tra questi il gesuato milanese Fra Bonaventura Cavalieri, a cui fu dato poi di pubblicare la sua geometria degl' indivisibili, che gli meritò nella storia delle matematiche quel posto luminosissimo che tutti sanno. Prendendo questi a coltivare quel nuovo campo geometrico, giunse ad abbreviare e semplicizzare le vie delle dimostrazioni, facendo emergere dal suo lavoro, che prese l'aspetto d'originale, molte verità nuove ed inattese, sfuggite fin allora agli sforzi dei geometri. Ed egli per quel libro, lo dirò con le parole medesime del matematico Frisi, si mostra « un geometra che confina con Archimede e con Neuton, e che dalle invenzioni geometriche del primo è volato sino a toccare le invenzioni analitiche del secondo. » Invogliarono, pare, il Cavalieri a scrivere

la sua geometria degl' indivisibili, i concetti emersi in proposito da Galileo; non altrimenti che aveva fatto il Castelli, quando, come narrammo, dietro alcune regole dettate da Galileo medesimo, scrisse il suo trattato sulla dottrina dell' acque correnti. Dobbiamo riguardare di argomento di matematica pura quelle brevi ma ingegnose considerazioni sul giuoco dei dadi, colle quali va ricercando la soluzione d' un problema che si riattacca alla partizione dei numeri; ed opportunamente ci trovi distinto l' ordine delle combinazioni. E da poche di lui lettere apparisce chiaro che si era occupato, a proposito della stima di un cavallo, di una questione sottile e forse non ancora risoluta, relativa al modo di contare gli errori in ragione geometrica; questione che può, riflette il nostro matematico Libri, interessare ugualmente il calcolo delle probabilità e l' aritmetica politica.

Questi brevi ma distinti lavori ci attestano la sapienza matematica del Galileo, sempre un poco al di sopra del livello di quella scienza che egli era venuto ad illustrare. Quanto poi operasse a pro di quella parte della fisica sperimentale che poi si disse particolare, lo accennerò qui di seguito, toccando da primo certe vedute generali e cospicue, con le quali andò illustrando alcune parti di questa scienza; ed in ultimo parlerò degli strumenti che a far progredire efficacemente diversi rami di essa uscirono dalla feconda di lui mente. Ora in proposito di vedute generali, non debbo nè voglio lasciar qui di ricordare, ciò che fu osservato non senza fondamento, che Galileo erasi bene accorto della legge di continuità che si riguarda dai più come concetto originale del Leibnizio. In una lettera da esso diretta da Padova a Firenze al sig. cav. Belisario Vinta, leggo una nota dei trattati che aveva

in animo di pubblicare, quando fosse stato esonerato dall' obbligo di dettare le sue lezioni, e tra questi trovasi con altri argomenti accennatone uno che mi sembra concernere questa legge.

Nel suo primo dialogo poi dei sistemi del mondo, apparisce chiaro (come osservò primo l' abate Andres) che la legge in questione non era sfuggita all' occhio perspicace di Galileo, il quale così si esprime, riporto le sue parole: « Egli dice chiaramente che un mobile partendo dalla quiete ed entrando in moto, passa per tutti i gradi di tardità precedenti che sono tra qualsivoglia grado di velocità assegnato, e lo stato di quiete, i quali gradi sono infiniti; che non vi è ragione veruna per la quale ei debba entrare in un tale determinato grado di velocità prima di entrare in un minore, e in un altro ancor minore prima che in quello; anzi par molto ben ragionevole passar prima per li gradi più vicini a quello donde ei si parte, e da quelli ai più remoti. »

Ma lasciamo stare della legge di continuità, non volendo con quel tanto che ne parla il Galileo, che pure apparisce abbastanza chiaro, ledere in conto alcuno al merito del gran Leibnizio, sapendo bene che gli alti ingegni vivendo in un orizzonte più elevato del nostro, sogliono nei loro concetti non di rado incontrarsi; ora dirò una volta per sempre, che io non intendo di andare notando con criterio soverchiamente sottile e minuto tutti quei piccoli punti più o meno lucidi che appariscono nell' opere del nostro filosofo, e che, sebbene appena delineati, potrebbero per avventura apparir degni di essere estratti, come semi che hanno poi germogliato in futuro, perocchè questa mi sembra opera inconvenevole, ingrata e non giusta. In tanta copia d' argomenti manifestissimi e splendidissimi che

ci ha offerto e ci offrirà anco in seguito l'intrapreso nostro lavoro, è egli necessario da quel pieno ed ubertoso fiume della sapienza di Galileo, da quella gran fiamma di splendidissima luce, l'andare raccogliendo anche tutte quelle goccie, anche tutti quegli spruzzi, tutte quelle minute faville che per soverchio rigoglio, e per eccesso di perenne alimento, si vanno attorno spargendo? Ha egli forse bisogno il Galileo, in tanta abbondanza di scoperte di nuovi fatti, e d'inattese verità, che si vada razzolando e spigolando tutti quegli accenni, quegli annunzi, quei sentori di nuove verità che nella sua carriera, luminosamente progredendo, lasciava in retaggio a quei posteri, che educati alla di lui scuola, si erano renduti più capaci di apprezzarli e di secondarli in quel modo che meritavano? E non è giusto, mi sembra, di togliere a costoro il merito delle respettive fatiche.

Troppo era grande e vasto e pieno il genio di Galileo, per abbisognare che si tenga minuto conto di quei germi appena concetti, di cui ridondava, come era naturale, quella mente che, apertasi la via del vero, in ogni oggetto lo ritrovava e lo vedeva. Noi lasceremo volentieri ai posteri la gloria di camminar felici dietro le di lui vestigia, contenti di aver notato tutto ciò che di più chiaro e sicuro emanò da quella mente feracissima, che certo fu moltissimo e maravigliosamente vasto e fecondo. Che nell'universo sensibile non siavi che moto e materia; che non trovinsi in questa se non che figura, grandezza e luogo; che il lume, il colore, il suono, il freddo, il caldo, il gusto, non risiedono altrimenti nei corpi, ma sono affezioni dei nostri sensi, è dottrina così bene espressa dal Galileo nel *Saggiatore*, che io non so chi possa togliergli il vanto di averla il primo annunziata, con quella sicu-

rezza con la quale sempre si annunziano le verità più manifeste e indubitate; nè so poi come di quella dottrina in Francia, e quel che è peggio in Italia, se ne desse il vanto al Cartesio. Emergono da quella dottrina e vi si trovano chiaramente espresse, per l'acustica, le varie origini del suono, la propagazione di esso, l'increspamento dell'onde sonore; per la luce, come si diffonda e si refletta; e negata la propagazione istantanea, un ingegnoso processo si addita a conoscerne la velocità; processo che associatosi alla ricerca della propagazione del suono, servì poi con mirabile accordo, all'esatta misura della velocità di quella e di questo, siccome sarà detto in appresso.

La dottrina del calorico vede in quei nuovi concetti e precisamente in quegl'ignicoli oscuri che traversano l'aria senza scaldarla, l'origine di quel calorico che poi si disse *raggiante;* ma le dottrine calorifiche ben altro impulso ebbero dall'ingegno del Galileo nell'invenzione del termoscopio. Cotesto istrumento che ben presto si fece termometro, fu il primo, se non m'inganno, che servì a dimostrare di quanta importanza sia nella ricerca dei fenomeni naturali, il misurare la variabile intensità della causa che li produce. Fino allora gli osservatori si erano contentati quasi sempre di valutare l'intensità delle cause fisiche e delle forze che agiscono su i corpi naturali, dietro l'impressione che esse producono su i nostri sensi. Ma la memoria degli uomini non conservando che imperfettamente le impressioni ricevute e che si succedono, mancava il modo necessario di portare a confronto sicuro, codeste sensazioni ricevute da diversi individui; occorreva un istrumento che misurasse quelle impressioni per quindi portarle a confronto: altrimenti non vi era mezzo di paragonare tra loro le impressioni ricevute da diversi individui.

Il Galileo provvedendo a quella mancanza con l'invenzione del termometro, condusse al grado di scienza i fenomeni del calorico.

Questo istrumento, caro del pari al fisico, al chimico, all'astronomo, al geografo, al medico, al naturalista, ebbe principio nella mente del Galileo verso il 1593; come attestano il Castelli, il Viviani, e il Sagredo degno scolare ed amico del gran toscano, testimoni solenni. So che di questa invenzione si diè vanto in Italia al Porta, al Santorio, e al Sarpi; oltramonti al Fluddio, al Bacone, ed al Drebbel; ma la cronologia, compagna indispensabile della storia, smentisce quelle asserzioni. Perocchè il Porta parla, è vero, di una specie di termometro, non già nella prima edizione latina delle *Neumatiche*, che apparve nel 1601, ma nella traduzione italiana pubblicata nel 1691. Il Santorio non fa menzione di termometro se non che nei commentarii sull' arte medica di Galeno, che vennero in luce la prima volta nel 1602; e il Sarpi, cui si vollero un tempo, quasi per moda, attribuire le più notabili invenzioni, e molte di quelle del Galileo suo amico, non parla di termometro nelle sue opere stampate; nè il concittadino Sagredo gli avrebbe tolta quella gloria, se veramente gli era dovuta. Quanto agli oltramontani, il Fluddio non pubblicò le sue opere se non che molto dopo il 1605, epoca del suo ritorno dall'Italia in Inghilterra. Il Bacone solo nel *Nuovo Organo*, pubblicato nel 1620, cita il termometro, che chiama vetro calendare e lo dà come noto; e il Drebbel non fece conoscere il suo strumento prima di quell' anno, e questo è quello cui si diè più comunemente il merito di quell' invenzione; nè so con quanta coscienza possa confondersi con un Galileo, un uomo di cui si narrano tanti, sì favolosi e strani ritrovamenti.

L' esperienza che indusse il Galileo all' invenzione del suo termometro, o meglio termoscopio, fu la seguente; mi valgo delle parole del Castelli medesimo: « Presa una caraffella di vetro di grandezza di un uovo di gallina, col collo lungo due palmi circa, sottile quanto un gambo di pianta di grano, e riscaldata bene colla palma delle mani detta caraffella, e poi rivoltando la bocca di essa in un vaso sottoposto nel quale era un poco d' acqua, lasciando libera dal calore delle mani la caraffella, subito l' acqua cominciò a salire sul collo e sormontò sopra il livello dell' acqua del vaso più di un palmo; del quale effetto il Galileo medesimo erasi servito per fabbricare un istrumento da esaminare i gradi del caldo e del freddo. »

Questo istrumento che potrebbe dirsi termoscopio o barescopio, non potendosi in esso ben rilevare, se l'ascender dell' acqua nel tubo fosse dovuto al diminuito calore o in parte all' aumentato peso dell' atmosfera, era simile a quello che descrivono il Santorio, il Fluddio ed il Drebbel, e forse il Galileo ne prese l' idea da Erone. Da varie lettere del Sagredo al Galileo, in cui lo richiede del suo consiglio, si viene in notizia come si occupasse di perfezionare l' istrumento del suo maestro ed amico per misurare il caldo ed il freddo;[1] come lo riducesse in varie forme, ne dividesse il tubo in parti, e così riconoscesse la differenza di temperatura da una stanza all' altra; che l' inverno è l' aria più fredda del ghiaccio e della neve; che pochissima acqua è più fredda che molta;[2] che immerso e sepolto nella sola neve, segnava gradi 100; nella neve mescolata col sale ne mostrava altri 100 meno.[3] Se si conoscessero le repliche del Ga-

---

[1] Vedi MSS. Palatini. Lettera del Sagredo al Galileo, del 9 maggio 1613.

[2] Vedi lettera del Sagredo al Galileo, 7 febbraio 1615.

[3] Vedi lettera del Sagredo al Galileo, del 9 maggio 1613.

lileo alle lettere del Sagredo, potrebbe meglio venirsi in chiaro sulla natura delle modificazioni fatte al termoscopio. Però dal contesto della lettera del Sagredo dell' 11 agosto 1615 [1] chiaramente si rileva, che il Galileo si era già occupato anch' esso di perfezionare questa sua invenzione, e che faceva costruire dei termometri i quali erano graduati con regola determinata, in modo da dare delle indicazioni comparabili tra loro. E tra i pensieri del Galileo, che furono per la prima volta pubblicati nell' edizione di Padova, trovasene uno sotto il n° 7, il quale può forse reputarsi come un frammento di replica al Sagredo, in cui il Galileo dà la spiegazione del modo di agire del suo termometro; spiegazione la quale altamente il Sagredo commenda, come quella che è più d' ogni altra atta ad appagare la ragione. Da questo frammento si rileva pure che il Galileo aveva all' acqua sostituito il vino. Ma dei perfezionamenti e delle variazioni che fece subire a questo istrumento la scuola del Galileo, ne sarà discorso a suo luogo.

Parlando delle scoperte astronomiche del nostro concittadino, narrammo con le medesime sue parole, come egli pervenisse all' invenzione del canocchiale, con la quale fece all' ottica un dono non meno importante di quello che aveva fatto al calorico con l' invenzione del suo termometro. Anco quella scoperta fu, come tutti gli altri ritrovati della di lui mente, contrastata da non pochi, che in Italia ed oltramonti tentarono appropriarsela. Ma il Galileo replicò a tutti vittoriosamente, esponendo la storia genuina dell' origine del suo strumento; e pochi anni dopo e per una serie d' anni consecutivi, venne il fatto a smentire le pretese dei suoi calunnia-

[1] MSS. Palatini. Lettere al Galileo.

tori. Perocchè, come attestano diverse lettere, il Galileo era direttamente richiesto da varie parti d' Europa, ed anco dall' Olanda medesima, dalla quale era venuto il primo accidentale annunzio di quella combinazione di lenti che portò il nostro fisico all' invenzione del suo strumento; ed egli solo era quello che soddisfaceva pienamente il desiderio dei curiosi, facendo lavorare sotto la sua direzione le lenti che andava sempre più perfezionando. Di questa lavorazione, morto il Galileo, presero particolar cura, come si narrerà in appresso, il Torricelli e il Viviani.

Un altro dono fece il nostro fisico all' ottica, nelle sue applicazioni meno strepitoso del telescopio, però non meno importante e curioso per lo studio degli esseri naturali; fu questo il microscopio; il quale venne a svelarci nuovi mondi per soverchia picciolezza celati, come il telescopio venne a discoprirci nuovi mondi che per soverchia distanza ci erano nascosti.

Non si sa l' epoca precisa nella quale il Galileo fece questa invenzione, che chiamò l' occhialino per vedere le cose minime; però naturalmente si deduce che la di lui nascita dovesse di poco succedere a quella del telescopio, potendosi quello considerare come un corollario o una conseguenza di questo, dipendendo il diverso effetto dell' uno e dell' altro dalla variata combinazione delle lenti. L' occhialino del Galileo si componeva di una lente convessa e di una concava, o di più convesse; egli l' applicò subito allo studio della storia naturale, distinse le parti di alcuni insetti, come egli stesso narra nella seguente lettera che stimo qui utile di riportare, del 23 settembre 1864, diretta al principe Cesi inviandogli il suo occhialino: « Invio a vostra Eccellenza un occhialino per vedere da vicino le cose minime, del quale spero che ella sia per pren-

dersi gusto e trattenimento non piccolo, che così accade a me. Ho tardato a mandarlo, perchè non l'ho prima ridotto a perfezione, avendo avuto difficultà in trovare il modo di lavorare i cristalli perfettamente. L'oggetto si attacca sul cerchio mobile, che è nella base, e si va movendo per vederlo tutto; attesochè quello che si vede in un occhiata, è piccola parte; e perchè la distanza fra la lente e l'aspetto vuol' essere puntualissima nel guardare gli oggetti che hanno rilievo, bisogna potere avvicinare e discostare il vetro, secondo che si guarda questa, o quella parte; e perciò il cannoncino si è fatto mobile nel suo piede, o guida, che dir la vogliamo. Deesi ancora usarlo nell'aria molto serena e lucida, e meglio è al sole medesimo, ricercandosi che l'oggetto sia illuminato assai. Io ho contemplato moltissimi animalucci con infinita ammirazione, tra i quali la pulce è orribilissima, la zanzara e la tignola sono bellissime; e con gran contento ho veduto come facciano le mosche ed altri animalucci a camminare attaccati agli specchi, ed anco di sotto in su. Ma Vostra Eccellenza averà campo larghissimo di osservare mille e mille particolari, de' quali la prego a darmi avviso delle cose più curiose. Insomma ci è da contemplare infinitamente la grandezza della natura, e quanto ella sottilmente lavora, e con quanta indicibile diligenza. »

Nel 1626 fu richiamata l'attenzione del Galileo sulla forza attrattiva di alcune calamite naturali acquistate dal Granduca, e fece per più mesi di seguito varie esperienze su di esse, giungendo ad accrescere la loro potenza attrattiva a tal grado da superare qualunque espettativa. Presi in accurato esame diversi pezzi di calamite naturali, si pose a riscontrare la vera sede dei respettivi poli o punti attraenti, e fasciata con

laminette di ferro l'esterna superficie del minerale, provando e riprovando, giunse finalmente a trovare il contatto più favorevole del ferro col minerale, per cui i poli delle calamite accrebbero a dismisura la loro potenza attrattiva. Cosicchè quelle fasce o armature, come poi si son dette, pare che facessero l'ufficio di contenere (o quasi direi d'isolare) il fluido magnetico del minerale, e farlo tutto affluire ai poli, rendendoli capaci di sostenere di fronte alla mole della calamita stessa, dei pesi enormissimi. Una di queste armature esiste nell'I. e Real Museo, tra li strumenti che vedonsi nella Tribuna destinata a contenere le reliquie scientifiche del nostro illustre concittadino, e racchiude una piccola calamita naturale pianoconvessa di circa due once di peso, che tiene sospesa una massa di ferro di libbre otto.

Questi felici risultamenti che maravigliarono quell'età, destarono sempre più nel Galileo il desiderio di estendere le sue ricerche sulla singolare natura di quel minerale, come sentivasi stimolato a fare, se nuovi fatti e nuove controversie non l'avessero dalla contemplazione di quei fenomeni deviato.

In questa guisa fu inaugurata e felicemente iniziata quella fisica sperimentale che si disse particolare; come quella che, lasciati i fenomeni della attrazione universale, prendeva di mira quelli dell'attrazione molecolare. Così notabilmente furono promosse da Galileo tre parti della splendida famiglia dei così detti fluidi imponderabili; la luce, il calorico e il magnetismo; mancando la sola elettricità che usciva allora allora per opera del dottor Gilbert dall'infanzia in cui l'avevano lasciata Talete e Teofrasto, destinata poi ad esser come tutti sanno nel passato secolo e nel presente, sia per la rapidità del suo progresso, sia per la mol-

tiplicità delle sue applicazioni, la più maravigliosa ed utile.

Veramente riflettendo al prosperoso avanzamento che i quattro fluidi imponderabili hanno ricevuto in questi ultimi tempi, e come dilatando a dismisura ciascheduno il respettivo confine, son venuti sempre più a contatto fra loro, a combaciarsi, a fondersi insieme, come è accaduto del magnetico con l'elettrico, è nato nei fisici il fondato sospetto che possano essere tutti modificazioni di un solo e medesimo principio. Quando pongo il pensiero alla storia di questi fenomeni, non posso dispensarmi dal riconoscere in essi il trionfo della fisica sperimentale, o della filosofia di Galileo.

Qui, giunto al termine del lavoro che mi era prefisso, e che presento quasi manipolo splendido per la beltà dei fiori che in sè raccoglie, legato se non degnamente certo con un amore che per me non avrebbe potuto essere maggiore, mi si permetta che chiuda con le seguenti considerazioni, riprendendo alcune idee già premesse al principio del mio ragionamento.

Narrato nel modo che mi concedeva allora l'angustia del tempo lo stato delle filosofiche opinioni all'apparire di Galileo, la nausea delle dominanti dottrine scolastiche, il dominio dell'autorità vittoriosamente combattuto, la lotta tra le antiche idee e le nuove, il contrasto, la confusione delle menti tanto più garrule ed inquiete, quanto più dalla verità si dilungavano; notato come si disponesse ad un novello risorgimento l'italiana filosofia, risorgimento che ebbe sempre la tendenza allo studio della contemplazione dell'universo da Empedocle ad Archimede, e poi dal Vinci al Cesalpino, son venuto esponendo tutti i concetti usciti dalla feracissima mente del Galileo; e tante e sì luminose scoperte, tanti nuovi fatti ritrovati, tanti corollari dimostrati, tante applica-

zioni che le nuove scienze corroboravano e le antiche illustravano, tanta sapienza insomma sorta quasi fiamma improvvisa dovea persuadere gli uomini abbagliati, sorpresi, maravigliati, che la nuova riforma era già uscita tutta bella e fatta, non altrimenti che, siccome favoleggiarono gli antichi, Minerva dalla testa di Giove.

Singolare era questa filosofia, non tanto per la nuova indole quanto pel modo col quale si presentava alle menti, esponendo una copia ubertosissima di tanti frutti senza nominare nè descrivere la nuova pianta che gli aveva prodotti. Certo è che se Galileo ci avesse lasciato detto da sè stesso, come nella di lui mente si fosse formato quel criterio che lo portò a fondare la sua filosofia sperimentale, sarebbe stato benemerito della scienza, dell' educazione, non altrimenti che di tante altre parti dello scibile umano. Però ripensando pacatamente e riflettendo su quanto sappiamo della di lui vita e su quanto rileviamo dalle di lui opere, si può trarre tanto di lume quanto basti per soddisfare in qualche modo il giusto desiderio che in questo proposito si desta nell' animo dei curiosi.

Naturalmente dotato il Galileo di uno spirito d' osservazione a cui nulla sfugge, di una ardente bramosia di conoscere le cause più occulte dei fenomeni, di un attitudine singolare pei congegni meccanici; vivamente colpito da tutto ciò che di più vero, di più bello, di più squisito gli presentavano le lettere patrie e quelle del Lazio e della Grecia, dalle maraviglie che nelle belle arti ci lasciarono i nostri maggiori, da esso assaporate con finissimo gusto e per le quali ebbe un tatto così felice, che il di lui giudizio nelle opere d' arte, fu sempre ricercatissimo; ammaestrato sotto la disciplina del padre nella musica teorica e pratica e giunto a suonare il liuto per modo da superare quanti se ne udirono in

quell'età; ammiratore quanto lo merita della divina poesia, parziale del grande Alighieri, innamorato dell'Ariosto, la di cui musa, per l'evidenza che l'accompagna dovunque, gli andò per tutta la vita infiorando il severo cammino delle scienze; cultore egli stesso della poesia, e compositore di varie commedie delle quali esiste lo scheletro fra i di lui manoscritti; scrittore elegantissimo e insieme potentissimo dialettico; con tutte queste felici disposizioni elaborate nella mente privilegiata di Galileo, si preparavano i primi rudimenti della di lui nuova filosofia. Di questa facilità alla simultanea cultura di tante e sì diverse discipline, i nostri maggiori ci lasciarono non rari e luminosi esempi.

Si direbbe che accada in questi intelletti, non altrimenti che accade laddove un concerto musicale raccoglie tanti istrumenti, i quali di varia forma e materia, comunque vadano mischiando i loro diversi suoni nella vastità di un medesimo ambiente, pure producono quell'armonia che ci sorprende e conforta; così nelle menti capaci e privilegiate, tante e sì svariate discipline pare che generino quell'accordo di sapere che, senza danno della chiarezza, serve a dilatare oltre misura il vasto loro orizzonte per modo, che la potenza con la quale sanno esse afferrare i più lontani rapporti fra le cose e nella quale il genio consiste, trovasi notabilmente accresciuta e fortificata. Con questo ricco ed opportuno corredo andava il giovine fiorentino a Pisa per studiarvi la filosofia e la medicina; nè allora, come notai, ma più tardi, fece la conoscenza del filosofo Mazzoni, che fu nominato professore in quello Studio due anni dopo. Se io dovessi un ingegno cercare che più fosse accomodato all'indole di Galileo, mi piacerebbe trovarlo in Andrea Cesalpino, che in quel tempo professava la medicina pratica; intelletto lucido e analitico, a cui

non so se più sia debitrice la posterità o per quel tanto che vide nella macchina umana, o per quel metodo che primo conobbe ed impiegò nell' immenso studio dei prodotti della natura. Poichè, se egli è certo che tutto lo scibile umano si possa a due sommi capi condurre, a conoscere cioè e le relazioni diverse che hanno tutti gli oggetti tra loro, e quelle che questi oggetti medesimi hanno con noi, ognun vede di quanto siamo debitori al Cesalpino; il quale nel regno dei vegetabili conobbe la connessione sistematica di che son quegli esseri capaci, e quella numerosa famiglia sin allora dispersa o accidentalmente congiunta, raccolse in sezioni, in generi ed in specie; desumendone i caratteri distintivi, non già da segni e alterabili o accidentali, ma da parti immutabili come quelle della generazione. Ora questo metodo dovette facilitare gran parte del nostro sapere, e sulla via delle scoperte praticamente condurre gl' ingegni. In fatti quella mente così ordinata educò nello studio della natura l' ingegno del Mercati e del Micheli, e preparò alla medicina il secolo del Redi; ed io, come che da nessuna memoria di quei tempi assistito, non sarò, parmi, sì lungi andato dal vero, sospettando che quel modo di ammaestrare che dovette necessariamente essere udito da Galileo, e che il Cesalpino usava anche nelle lezioni di pratica medicina, desse, non dirò già educazione o sviluppo, ma giovamento almeno o favore all' ingegno del Galileo, naturalmente disposto alla riforma generale dell' intelletto.

È certo che il Galileo, al suo primo giungere in Pisa, trovava nel Cesalpino quell' uomo singolare che aveva arricchito di nuovi fatti la scienza degli esseri organici, e che aveva preso una parte attiva nella lotta delle opinioni allora dominanti. Quindi era ben naturale che nascesse nel nuovo scolare, giovine già educato

e nutrito nella cultura degl' ottimi studi, il desiderio di conoscere quel celebre professore, che per originalità di concetti emergeva dalla folla degli ordinari insegnatori, e di ricercare lo stato delle opinioni contemporanee; solleticato da tutto ciò che erasi dal Nizzolio, dal Patrizio, e da altri con felicità osservato sulla falsità delle dottrine scolastiche, e sopra a quanto di indeterminato e di vago si andava dagli scolastici insegnando.

Indispettito così com' era delle scuole, che ammettevano senza discuterli certi assiomi che si dovevano credere infallibili, e sui quali d' altronde un accurato esame faceva sorgere nell' animo alcuni dubbi, non privi di fondamento per chiunque non pregiudicato vi portasse addentro un acume ricercatore del vero (e questo era il caso del Galileo), in tanta diffidenza delli altrui, bramava di valersi dei propri mezzi.

Di fatto narra il Viviani, che seguitando Galileo il suo corso scolastico di medicina e filosofia, secondo l' usato stile dei lettori, andava per altro diligentissimamente vedendo da sè stesso le opere di Aristotile e di Platone e di altri filosofi antichi, studiando particolarmente di possedere i loro dogmi ed opinioni per esaminarle, e così soddisfare al proprio intelletto.

Allora datosi il Galileo a meditare sopra tutto ciò che era vero, e sopra tutto ciò che appariva dubbioso ed oscuro nella passata filosofica sapienza; bramando formarsi quel criterio che eragli necessario a procedere con sicuro e libero animo nella ricerca del vero; esaminava i metodi praticati e gli assiomi dedotti, accettandoli o rigettandoli secondo che lo persuadevano. Il solo pensiero d' intraprendere sì fatto esame, mostrava un intelletto già ben preparato e disposto, che sentivasi consapevole delle proprie forze, e quasi direi come già

destinato all'alto ufficio di insegnatore e riformatore. L'aver poi posto ad effetto il suo proponimento con tanto giudizio e con tanto amore, ci fa palese come egli si proponesse con discernimento coscenzioso prima che altri, di persuadere ed ammaestrare sè stesso; e rilevasi dai concetti sparsi nel contesto delle sue opere, come egli si ponesse a quello studio non con animo di attaccare tutta l'antica sapienza, perchè antica; tutte le passate massime e proposizioni perchè scolastiche o peripatetiche; ma sibbene prendeva in esame le opinioni e le deduzioni ed i metodi usati nell'ammetterle, separando e rigettando dall'incerte e dubbiose e false, quelle che gli apparivano giuste e vere e felicemente dedotte. Così negli argomenti logici lo vedi non solo ammettere ma lodare il metodo degli antichi risolutivo e compositivo (che poi si è detto analitico e sintetico), come quello che può riuscire utilissimo nell'invenzione, quando però venga usato rettamente, e le conseguenze dedotte l'una dall'altra con ordine rigorosissimo, non a salti, nè violentate da idee preconcette.

Ed in questo esercizio dovette essergli di grande utilità la conoscenza che fece poco appresso con il famigeratissimo professore Iacopo Mazzoni da Cesena, il quale portò nella tomba gran parte di quell'immensa fama che lo aveva accompagnato in vita, perchè la memoria soverchiò in lui di gran lunga l'ingegno.

Certo è che queste meditazioni fatte per più anni sull'opere degli antichi filosofi parvero a Galileo potessero meritargli il titolo di filosofo; che mostrò di aggradire, quando il Granduca Cosimo II lo richiamò da Padova a Firenze, nominandolo suo filosofo e matematico primario.

Il buon Mazzoni, che delle antiche scuole filosofiche conosceva tutto quello che potevasi conoscere in quel

tempo, si era fitto in mente, con indefessa ma vana cura, di conciliare le discrepanti credenze.

Ed in verità la relazione col Mazzoni fu gratissima al Galileo, il quale scrivendo al padre ed al suo mecenate Del Monte, manifestava per questo la sua piena soddisfazione. E se giovò notabilmente ed opportunamente al progresso di quel metodo che andava formandosi il Galileo, la relazione col Mazzoni, ed i frequenti colloqui che ebbe con esso, come quelli che raccoglievano ed accrescevano i materiali occorrenti alla grand'opera, per cui ne fu più ricca, e quindi più sicura la scelta, l'incontro accidentale (come si disse) che egli ebbe con la geometria e la matematica circa a quel tempo medesimo, fu il cemento non solo utile ma indispensabile a fondare e inalzare il nuovo edificio. La rapidità e l'avidità con la quale si abbeverò e si nutrì a quel fonte di tante verità mirabilmente concatenate fra loro, lo fecero accorto della consistenza che per quelle discipline andava a prendere la concepita sua riforma. Trascorsi i libri d'Euclide e di Pappo Alessandrino, conosciute le opere del suo Archimede, nelle quali vedeva congiunta la geometria alla meccanica, affacciatasi quell'esperienza che egli avea già richiamata sicura interprete della natura, e poi fatta base e fondamento del suo nuovo sistema, si sentì già stabilito sulla via delle scoperte, e fatto iniziatore di un novello sentiero che nello studio del gran libro dell'universo conduce al ritrovamento del vero.

Per lo studio delle matematiche e nell'esercizio pratico delle medesime, si completò e si perfezionò tutto il programma o il piano del sistema di Galileo. Frutto delle di lui meditazioni sulla filosofia degl'antichi e fondamento della propria, apparisce essere stato il considerare tutto lo scibile umano come in tre grandi se-

zioni diviso; cioè nello studio dei soprannaturali, che si fonda sulla rivelazione e sull' intuizione; in quello dei fenomeni naturali, basato sull' osservazione, guidata sempre dall' esperienza e dalla geometria; e finalmente, nello studio dell' uomo o delle scienze morali, le quali quanto lume e quanto criterio venissero poi a ricevere col metodo adoperato dal Galileo nella contemplazione dell' universo e nella ricerca del vero, non è chi nol sappia.

Di gran momento in questa ripartizione a me pare in primo luogo, lo aver debitamente distinta la differenza che passa tra l' intelligenza divina e l' umana; per cui emersero quasi corollari tutti quei canoni di retto giudizio, che a guidare l' umana ragione entro i limiti della modestia e della pazienza son necessarii agli uomini, intesi a raccogliere e conoscere le verità nella fisica dell' universo: in secondo luogo lo aver notato il criterio della verità nello studio della natura, e questo studio aver separato da quello dell' uomo, cioè la fisica dalla metafisica, distinguendone nettamente i respettivi confini. Cosicchè la fisica sperimentale, già da Galileo sgombrata di fatto dalla nebbia delle ricerche d' alchimia, di magia, e di astrologia giudiciaria che la oscuravano e deturpavano, apparve allora nella purezza del suo scopo nitida e maravigliosa, quasi novella creazione in tutta la maestà del suo splendore.

Venuto al mondo quel sublime intelletto, si fece scala del dubbio alla ricerca del vero, e lo chiamò padre delle invenzioni e strada di verità. E il dubbio col quale giunse a debellare la già vacillante tirannia dell' autorità, non era quel dubbio freddo e disperato che sgomentò e confuse gli antichi filosofi, ma quello che applicato alle ricerche del mondo creato, porta sicuro senza aberrare allo scoprimento del vero. A questo primo

passo, fece il Galileo nel suo metodo succedere l'osservazione; ed a mostrare di quale squisitezza fosse l'occhio osservatore di Galileo, mi basta ricordare che subito seppe leggere nell' oscillazione della lampada, fatto che li fu scala a tante utili applicazioni. Furono, è vero, talvolta anche gli antichi, gran maestri d'osservazione; ma in tanto aborrimento ebbero la necessità di dover ricorrere per confermare le loro credenze a riprove materiali ed a congegni meccanici, quasi fosse questo un ledere la libertà della ragione, che il loro spirito osservatore rimase il più delle volte infecondo. L'osservazione fu nel metodo di Galileo, dopo il dubbio, il primo passo in preparazione all' esperienza che venne, provando e riprovando, ad assicurarsi dell' uno e dell' altra. L' esperienza fu da Galileo destinata ad esser base, fondamento, guida, e maestra del suo nuovo metodo; l' elemento essenziale, l' anima, o il centro vitale intorno al quale si aggirò tutto il nuovo sistema Galileiano. Al cimento dell' esperienza fu posto ogni dubbio, ogni concetto, ogni pensiero. L' induzione e l' analogia che hanno nel ricercare del vero una parte attiva, l' una suggerendo, l' altra paragonando, son anch' esse da Galileo sottoposte all' impero dell' esperienza che approva o rigetta l' idea suggerita, dimostra la giustezza del paragone, e al cui cimento sempre tutto si affina e si verifica. A questa esperienza dette per sua compagna e nutrice la matematica, che, le ritrovate verità corroborando e secondando, ridusse a canoni o assiomi di solida e positiva sapienza. Inalzata l' esperienza ad un grado così sublime, al quale non era stata da nessuna scuola fin allora elevata, la natura si trovò scoperta nei suoi più reconditi segreti, e l' uomo vide aprirsi l' unica via alle più sublimi invenzioni. Questo fu il metodo di Galileo; con

questo create furono la nuova scienza della dinamica, e quella della resistenza dei mezzi; con questo accresciute ed illustrate furono la statica e l'idrostatica; con questo scoperti furono nuovi fatti nella luce, nel calorico, e nel magnetismo; per questo vide e determinò nuove leggi, nuove proprietà dei corpi, la vera sede delle nostre sensazioni, e tutti quei veri dei quali ho fatta pur troppo rapida menzione. Con questa filosofia sperimentale, creazione del nostro filosofo, lo studio dei fenomeni naturali venne a ricevere quell' importanza, quella sicurezza e quel carattere austero e positivo che lo distingue e l'onora. Per essa seppe il di lei autore in mezzo a tante scoperte e tanti nuovi fatti, sempre con modesta riserva annunziati, difendersi dall'immaginare quei sistemi d' ipotesi generali il cui lenocinio lusingò sempre l'amor proprio degli uomini, ma non rade volte li condusse all' errore; siccome accadde al Cartesio e Keplero, uomini insigni e benemeriti per i fatti che ci hanno insegnato, quando vollero con troppo ardito concetto di fronte alla scienza non per anco matura, trovare la relazione tra la natura terrestre e la celeste; cosicchè mentre credevansi con i loro arditi concetti giunti all' apice della gloria, la posterità a questo titolo più non li ricorda: laddove per lo contrario il Galileo è disceso tutto alla posterità, ed i fatti da esso veduti, son tutti venuti a farsi tesoro e fondamento della successiva sapienza. Tutto ciò che egli ha veduto; tutto ciò che ha scoperto; tutto ciò che ha osservato; lo ha osservato e descritto con tanta nettezza, precisione, ed evidenza, che serve anco ai giorni nostri in conferma o in opposizione delle più recenti opinioni; come, a cagione d' esempio, nelle quistioni non ha guari insorte sulla natura della fotosfera del sole, si è avuto ricorso alle descrizioni di alcune macchie solari, fatte da Gali-

leo. Tanta è l' evidenza colla quale ha saputo descrivere, difendere e dimostrare ciò che vedeva, malgrado le imperfezioni degli strumenti adoperati in confronto di quegli tanto perfezionati dai moderni costruttori; con accortezza ammirabile avvertendo le illusioni dei nostri sensi, e quelle che possono derivare dalle imperfezioni degli strumenti dei quali si era servito.

Lo starsene all' annunzio dei nuovi fatti ed alla nitida descrizione di essi, ha consolidata sempre più col progredire delle scienze la reputazione di Galileo, perocchè sono i fatti che formano le scienze ed il loro progresso. Potrà questionarsi sempre se la luce si propaghi per emanazione o per ondulazioni, se il fluido elettrico debba chiamarsi vitreo e resinoso o positivo e negativo; ma i fatti che formano la scienza dell' ottica e dell' elettricità, stan fermi e saldi e sono stati ritrovati tutti col metodo di Galileo. Tutti sanno che il Cartesio nell' eccesso di sua burbanza, dava biasimo al Galileo di quello appunto di cui noi lo lodiamo. Io non credo che il nostro filosofo abbia avuto contezza dei vortici del Cartesio; ma so che aveva ben ragione quando scrivendo al Padre Micanzio, famoso scolare del celebre Sarpi, diceva che aveva stimato sempre il Keplero per ingegno libero e forse troppo sottile, ma che la filosofia di lui era ben diversa dalla sua.[1] Ed è ben naturale che là dove può figurare una parte della nostra immaginazione, i pensieri della mente prendano il carattere o l'indole dei popoli da cui derivano; per cui la filosofia degli Inglesi è diversa da quella dei Francesi, questa da quella dei Tedeschi, e quella dei Tedeschi da quella degli Italiani.

Gli uomini si erano accorti che occorreva prendere

---

[1] Lettera del Padre Micanzio, 20 febbraio 1634.

un nuovo cammino per procedere efficacemente nello studio della natura; ma era necessario che un genio divino sorgesse, il quale, conosciuti ma non curati gli errori degl' antichi, e quasi sdegnando di provare la necessità di una riforma, slanciatosi in mezzo all' universo, segnasse con luminosa traccia una strada novella, e gli stupiti intelletti disnebbiando con quella luce che mai non tramonta, mostrasse agli uomini che egli veniva mandato dal suo creatore per richiamarli alla meditazione dell' opere di lui; che quell' universo che vedevano era il solo libro che dovevan leggere e meditare; che l' alfabeto e i caratteri con i quali era scritto, erano le proposizioni, le figure e le conclusioni geometriche, per lo cui solo mezzo potevasi penetrare alcuni degl' infiniti misteri della natura; che non serviva Aristotile, che non seguiva Platone, ma cercava il vero soltanto, e lo ritrovava osservando e sperimentando; che non si poteva meglio abbattere il falso che aumentando a dismisura il numero dei veri; che qualunque lo avesse seguitato, non avrebbe servito ad alcuno; imperocchè neppur serve a sè stesso colui che intende al discoprimento del vero. Questo immenso e libero ingegno doveva a buon diritto meritar solo l'augusto nome di padre e fondatore della nuova filosofia. Al gran Bacone fu dato il merito di aver delineato e descritto l' albero delle scienze e i diversi rami di che si compone; il Galileo ebbe la gloria di trovare il primo la vera unica e nuova via che lo studio dell'universo esigeva; e mentre l' inglese stava compilando l' opera sua, l' italiano metteva in atto la necessaria riforma. Nacquero appunto simultanei questi due uomini singolarissimi, l' uno al nord, l' altro a mezzo giorno d' Europa; l'Inglese vide il novello cammino, l' Italiano lo percorse a passo di gigante; quando il primo pensava, il secondo agiva

trionfando; quello fu solo teorico, e questi fu teorico e pratico; e mentre l' uno gridava riforma, l' altro già riformava e persuadeva gli uomini col più eloquente di ogni argomento, l'esempio. Al primo apparire del *Nuovo Organo* del Bacone, fu riguardato il di lui autore dagli stranieri, e non vorrei dire dagli Italiani, come ristoratore degli studi naturali. Ma a poco a poco la severa meditazione sulla storia dei fatti ha posto il Galileo nella sede che per giustizia gli era dovuta; e prima l' Inghilterra e poi la Francia, e quindi tutte le altre nazioni, dovettero convenire che il creatore della filosofia sperimentale era il solo primo e vero precursore del gran Neuton. La dinamica e la statica di Galileo, furono di scala al gran principio dell' attrazione universale. E il metodo trovato da Galileo a scoprire la verità nei fenomeni naturali è stato sempre ed è quello praticato da tutti coloro che dopo di lui hanno felicemente camminato nella via delle scoperte. Egli è indubitato che nessuno avanti di lui adoperò quel metodo ad interrogare la natura, e che quanti la interrogarono con frutto in appresso, usarono quel metodo stesso, vi giunsero per quella medesima via. Quindi quale esser debba la gratitudine del genere umano per questo genio maraviglioso, è più facile sentirsi di quello che esprimersi con parole.

Ed io che in ogni occasione che mi si è presentata, compreso da sensi di venerazione e di riconoscenza, tentai in quel modo che per me si poteva, ricordarne l' immensa gloria, confesserò che nel compilare il presente prospetto, da un lato mi sgomenta il timore di aver ristretta, per servire al mio scopo, in troppo brevi confini sì copiosa mèsse di scoperte e di ammaestramenti; dall' altro mi lusinga l' idea, che nel riunire e

ravvicinare tra loro tante sorgenti di verità e di nuovità, possa esser forse riuscito, presentandola come in un colpo d'occhio, a rendere più nota e diffusa all'universale la fecondità inesauribile di quel genio, a cui debbono le scienze fisiche tutto il moderno loro splendore. Ora chi legge potrà giudicare se il mio timore sia giusto, e la mia lusinga fondata.

A questo gran Padre succedettero come vedremo non pochi figli, che la splendida sua eredità si divisero ed accrebbero.

MEMORIA DEL GALILEO

ALLA VILLA DI BELLOSGUARDO.

Sulla collina di Bellosguardo esiste ancora una modesta Villa che già fu dei Segni. Il Galileo vi abitò di frequente per quasi tre lustri dopo il 1617; ed egli stesso ne lasciava nota con le seguenti parole scritte in un suo libro di Ricordi: « *Memoria, come l'anno 1617 addì 15 d'Agosto tornai nella Villa di Bellosguardo, quale tengo a fitto dal signor Lorenzo Segni per anni 5, che cominciorono il primo d'Aprile prossimo passato, pagandone di fitto scudi 100 l'anno.* »

Nel 1835 il cav. Priore Amerigo degli Albizzi venuto in possesso di quella Villa, vi pose un busto del Galileo scolpito dal Demi con la seguente iscrizione dettata dall' Antinori. (*Nota dell'Editore.*)

A

GALILEO GALILEI

NELLE MARAVIGLIE DEL CREATO

LUCE DEGLI INTELLETTI

PADRE DELLA FILOSOFIA SPERIMENTALE

LEGISLATORE DEL MOTO

DI NUOVI MONDI

GIÀ PER DISTANZA O PICCOLEZZA CELATI

RITROVATORE

CHE

IN QUESTA VILLA DAL 1617 AL 1631

DI FREQUENTE ABITANDO

L' AUREO SAGGIATORE

DETTAVA

DELL' UNIVERSO PER LE SUE SCOPERTE DILATATO

IL SISTEMA ILLUSTRAVA

ONDE' EBBE DA' CONTEMPORANEI CUI DAVA LIBERTÀ DI PENSIERO

SCHIAVITÙ DI PERSONA

CHE TALORA A SOLLIEVO DELL' OPEROSA MENTE

LA CONTIGUA TERRA COLTIVÒ DI SUA MANO

AMERIGO DEGLI ALBIZZI

A VENERAZIONE DEL SOMMO CITTADINO

L'ANNO 1835

P. Q. M.

GALILEO E CARTESIO.

Mi mossero sempre a maraviglia ed a sdegno quelle fatue parole colle quali il gran Cartesio (in questo assai rimpiccolito per soverchio amor proprio) giudicò il gran Galileo.

Che se da tutt' altr' uomo, e da tutt' altra mente venisse l' accusa, la noncuranza e quasi direi il disprezzo, per tutto ciò che discoperse a gran meraviglia di tutti nel mondo creato il nostro Toscano, io stimerei opera perduta il richiamarvi sopra il pensiero, e volentieri vorrei lasciare quelle parole nell' oblivione che meritano.

Ma poichè quell' accusa e quel disprezzo mossero da un intelletto vastissimo, che poteva e doveva più d' ogni altro valutare e riconoscere il merito di Galileo, non posso e non voglio tacere, perchè tacendo mi parrebbe mancare al debito di buon concittadino.

Quindi io mi faccio a parlare spinto dalla santità della causa, comunque sconfortato nel riconoscermi di tanto inferiore all' altezza dell' argomento. Ma supplisca alla povertà dell' ingegno l' evidenza della ragione.

Intanto non dispiaccia che sull' indole dell' età in cui vissero i due filosofi premetta alcune brevi parole, le quali serviranno a colorire il fondo o il campo della tela che mi propongo di rappresentare.

Galileo e Cartesio vissero in una di quelle epoche, che di tratto in tratto si riscontrano considerando la storia dell' umana civiltà, nelle quali, come per impulso di una volontà superiore, gli uomini si trovano spinti alla riforma dei loro intelletti; alla quale intesero e intendono sempre, per quel natural desiderio di perfezione che pose in noi la divina sapienza; epoche le quali veggiamo procedere con quell' andamento medesimo con cui procedono i fenomeni naturali, che non bruscamente o a scosse, ma preceduti sempre ed annunziati sono da certe preparatorie disposizioni, le quali conducono poi al totale loro sviluppamento.

La verità dell' esposto non mi pare che abbisogni di prove, e il pormi qui ad illustrarla, mi porterebbe troppo al di là dell' argomento che io tratto. Solo mi si permetta che qui deponga un pensiero che mi sorge in mente, e che per amor dell' umanità non voglio tacere.

L' accennato andamento che nelle varie epoche del progresso civile si riscontra mai sempre, considerato a dovere, potrebbe, a mio credere, moderare e togliere in futuro le vergognose guerre, mosse dal timore dei potenti, e dalle gelosie degli uomini, contro le novità filosofiche, le quali quando procedono dalla forza degli eventi e dal naturale progresso dell' idee, se potranno ritardarsi, non si potranno giammai nè spegnere nè impedire.

Ma basti di questo concetto che mi apparve come un baleno, e forse non è che un' utopia, se rifletto all' umana natura, la quale posta nelle medesime condizioni torna negli errori e negli eccessi medesimi, senza nulla

apprendere (a quel che pare) dalla scuola dell' età che trascorsero.

E ben volentieri torno al mio proposito, lieto che l' esposta generale considerazione sul progresso dell' umana civiltà venga appunto, dirò così, dimostrata chiaramente dal secolo di cui parlo, e che non sarò, spero, accusato di soverchia parzialità, se chiamerò il secolo di Galileo.

Non tutti gl' intelletti nell' avvicinarsi del 1600 si mostravano sodisfatti della filosofia peripatetica che allora dominava tutte le scuole; i più, è vero, la seguivano per consuetudine, ma non pochi, specialmente in Italia, ne videro e ne notarono i difetti, e desiderarono e ricercarono ardentemente nuove e diverse vie, a seconda che loro suggeriva l' ingegno, la sapienza, e la natura dei tempi.

Intorno a che non dubito sia per coglier nuove palme alla gloria del nostro paese, chi prenderà a scrivere la storia della filosofia italiana morale e razionale. Altri più rari e più svegliati ingegni conobbero e desiderarono e designarono l' esperienza siccome guida sicura nello studio dei fenomeni; e valga per tutti Leonardo da Vinci, il quale fu il primo albore, o meglio, il primo annunzio solenne della filosofia sperimentale, che si vede esser doveva toscana.

Il Galileo con tante osservazioni, con tante scoperte, e tanti maravigliosi e nuovi fatti, dette il più gran crollo al dominio dell' autorità, e fu il primo e vero autore e creatore della filosofia sperimentale; quasi contemporaneamente, Bacone in Inghilterra, non senza acutezza, vide gli errori delle antiche dottrine, notò la verace via che doveva prendersi dall' intelletto nell' illustrazione dell' universo, e con felice accorgimento tracciò e distinse tutto l' albero dell' umana sapienza.

Ma quella via era già stata aperta e luminosamente battuta da Galileo, e dimostrata vera, unica ed efficace, col più eloquente d'ogni argomento, l'esempio; in quel medesimo tempo il Cartesio in Francia persuadeva la necessità di abbattere l'oracolo di Stagira, e consigliava gli uomini a disfarsi dell'antica sapienza, per riordinare tutto l'edificio dello scibile umano su nuove basi, che maestrevolmente tracciava, ma sulle quali non seppe poi sollevarsi e sostenersi, non per deficienza, ma per trabocco d'ingegno.

Quindi la sola Italia può non invidiare all'Inghilterra il suo Bacone; nè l'Inghilterra, nè l'Italia, possono invidiare alla Francia il suo Cartesio.

La severa e fredda posterità, collocando al posto che loro conviene questi tre sommi uomini, ha giudicato il merito di ciascuno, togliendo loro quello splendore avventizio, che, per la novità e la maraviglia, abbagliò i contemporanei. Una parte del grido che accompagnò già il filosofo inglese, si acquetò e si disperse; ed una parte grandissima di quella fama che aveva goduto il filosofo francese, si dissipò e si spense. Il solo italiano conservò l'integrità della sua riputazione inconcussa ed intatta, come la verità delle sue scoperte.

Reputazione che ogni dì più si accrebbe, e si accresce, riconosciuto oggimai siccome successore immediato di Archimede, e precursore del Neuton.

Tracciate queste poche linee, vengo al mio proposito, maravigliato, ripeto, ed addolorato nel considerare come uno dei più lucidi intelletti di cui va superba e non senza ragione la Francia, per soverchio intemperante prurito di *generalizzare,* e su poche ipotetiche basi fondare a suo talento ed illustrare tutta l'umana sapienza, contraddicendo a sè stesso, deviasse dal retto sentiero, a ciò forse naturalmente spinto dalla potenza medesima del

suo genio, aborrente dal giogo di ogni autorità, ed aspirante alla gloria di solo e vero interprete della natura.

Renato Descartes, salutato allora e poi e sempre come matematico e fisico, discopritore di molte e feconde verità, e di alcuni fatti nuovi e incontrastabili, scrittore robusto insieme ed elegante, sempre originale; che recò al più alto grado lo spirito della meditazione, ed ebbe gran parte nell' illustrazione dell' idioma nativo, per quel naturale influsso che ebbe sempre l' arte del pensare su quella dello scrivere; quando scende a parlare del Galileo suo contemporaneo, e vero padre della filosofia sperimentale, lo giudica sì leggiermente (e ciò forse per gelosia di mestiere), e quel che più importa sì ingiustamente, da recare stupore, e dirò pure dispetto, a chiunque si faccia a riflettere a quali vergogne si vada esponendo un intelletto, comunque vasto e potente, quando si lasci governare dalla fantasia in onta della ragione.

Ecco l' espressioni nelle quali prorompe il filosofo francese, parlando del filosofo italiano, espressioni indegnissime certo, e dell' uno e dell' altro filosofo.

Il Cartesio, dopo avere annunziate come sue proprie le scoperte già fatte dal Galileo nella sua prima gioventù, sull' isocronismo dei pendoli, e sulla legge della caduta dei gravi (pretese che la storia ha smentite), così scriveva del Galileo: « Certamente nei di lui libri non vedo nulla che io possa invidiare ad esso, o quasi nulla che per mio voglia riconoscere. Di nessuna cosa scrisse meglio che della musica, ma quelli che mi conoscono, piuttosto credono che egli da me pigliasse in prestito, e non io da lui.[1] » Altamente poi censurava il nostro filosofo « come quegli (riporto le sue parole) che ovunque facendo delle digressioni, in nessuna materia

[1] Vedi la lettera 91 a pag. 245 al padre Mersenne.

si trattiene abbastanza; lo che mi è indizio che egli non esaminasse l'ordine di tutte le materie, ma solo indagasse la ragione di alcuni particolari effetti, omesse le prime cause della natura, e così senza fondamento edificasse.[1] » Ma questo addebito, torna, come ognun vede, ad elogio del Galileo, il quale applicatosi appunto alla sola considerazione dei semplici effetti ed avendo cercato di conoscerli colla geometria e colla esperienza, seppe crearsi vero interprete della natura.

Fu grande il Cartesio nell'applicazione dell'algebra alla geometria, in questa dimostrò tutta la potenza del suo genio, con questa egli aperse una nuova e feconda via nella moderna scienza del calcolo, che lui riconosce come primo artefice del suo moderno splendore.

Fu grande, allorchè discoperse la vera legge di rifrazione, e quando ingegnosamente giunse a ritrovare la vera teoria del fenomeno dell'arcobaleno, in quel miglior modo che potesse farsi a quell'epoca, in cui non era per anco conosciuta la rifrangibilità ineguale della luce. E comunque gli mancasse questo dato importantissimo, bello è il riflettere con quanta finezza di criterio procedesse nel fondare la sua teoria, la quale riuscì esatta, perchè basata sull'esperienza e sul calcolo.

Egli determina da primo l'andamento dei raggi luminosi che penetrano in una goccia di acqua, e che n'escono dopo una o più riflessioni; conosce da quel calcolo che di tutti i raggi che possono in tal guisa cadere sulla goccia, quegli soli che vi penetrano sotto un cert'angolo, tornano allo spettatore, senza scostarsi gli uni dagli altri, e quindi senza indebolirsi. Allora stabilisce le circostanze, per le quali può aver luogo il fenomeno dell'arcobaleno, ed esse sono alle osservazioni

---

[1] Lettera 91 al padre Mersenne, pag. 241.

conformi. Restava a ritrovarsi la causa dei colori, e qui vedi l'uomo di genio che coglie il vero, riportando questa causa a quella della decomposizione della luce, mediante il prisma, e l'intima relazione dimostra tra le due dispersioni.

Questo modo vero ed unico di procedere con certezza nella investigazione delle cause dei fenomeni naturali, era pur quello nè più nè meno praticato dal filosofo italiano, e, cosa singolarissima a considerarsi, lo trovi narrato dal Cartesio medesimo nel trattato delle Meteore; in quel trattato in cui egli prende a suo talento, ed a capriccio, a spiegare tutti i fenomeni della meteorologia, anco la formazione del fulmine; pensando che basti allegare vagamente un modo possibile dell'esistenza di un fenomeno, per averne assegnata la vera causa, senza riflettere, che arrischiandosi ad indovinare direi come per intuizione i principii dei fatti, vi è quasi la certezza di cadere in errore. Eppure quel trattato fa parte della di lui opera sul Metodo, che egli, siccome è noto, fondava sul dubbio.

Ora le sopraccennate scoperte dimostrano chiaramente il vero matematico e fisico, il quale riconducendo col calcolo i fatti ad altri fatti, guidato dalla fida esperienza indipendentemente da qualunque ipotesi, e gli uni e gli altri ricongiunge con nodi indissolubili. Ed ecco qui il filosofo francese che sulla medesima via del filosofo italiano passeggia di pari passo e d'accordo, con evidente utilità della scienza. E come mai, o sommo Cartesio, tu che potevi, se sdegnavi la compagnia del nostro filosofo, camminar solo sulla via delle scoperte, non procedesti in essa franco e sicuro, e non ti accorgesti quali frutti e quanta gloria solida e positiva saresti stato per conseguirne? E come mai l'altissimo tuo intelletto volle preferire a questa, la via delle astrazioni e delle ipo-

tesi generali, le quali se lusingarono sempre l'amor proprio degli uomini, non giunsero mai ad acquietarne l'intendimento che solo si pasce del vero?

Di fatto, che resta ora de' tuoi pensieri filosofici? che de' tuoi vortici che sedussero non senza strepito le menti più spensierate e leggiere, e traboccarono anco in Italia, ove nata era la vera e positiva filosofia dell'universo? che de' tuoi tre elementi? come non vedesti che le cause da te supposte non erano conseguenze necessarie ed assegnabili dei fenomeni che pretendesti spiegare? Bene è vero che in mezzo ai tuoi errori domina una grand' idea, degna dell'alta tua mente, e che mi piace qui ricordare; questa è l'aver tentato per la prima volta di ridurre tutti i fenomeni naturali a considerarsi come un semplice sviluppamento della meccanica; idea allora più poetica che filosofica, ma che rese poi meno ardita il gran genio del Neuton. O come filosofo dell'universo, o come filosofo metafisico, il Cartesio non cambia, e non può cambiare la sua natura; nell'una come nell'altra filosofia, quell'ingegno vigoroso ed originale, indipendente ed ardito, dotato di gran forza di meditazione e di grande energia creatrice, sempre tendente all'idee sistematiche, e sempre incapace di piegarsi al giogo dei metodi anco sperimentali, volle tutto trarre dal proprio suo fondo, tutto piegare ad un principio, e da questo dedurre tutti gli altri. Partendo sempre da assiomi astratti per discendere a verità particolari, e seguendo così una guida troppo sovente infedele, traviato si smarrisce per modo, che più in lui non ritrovi l'illustre fondatore del dubbio ragionato, uno dei più potenti debellatori del dommatismo scolastico, ma invece il creatore di un nuovo dommatismo filosofico, che se non distrugge, come lo scolastico, l'attività dello spirito umano, ne ritarda sovente il progresso, per false vie dirigendolo.

Nè io entrerò a parlare di lui siccome filosofo razionale, chè mi scosterei dal mio tema, nè mi stimerei capace di considerare degnamente l'influenza che egli ebbe nel suo secolo, la fama che acquistò per la novità e l'arditezza dell'idee, e per l'eloquente dialettica, non solo in Francia, ma anco in Germania, in Olanda, in Inghilterra, ove la di lui filosofia fu poi, a seconda dell'indole respettiva di quelle nazioni e delle loro religiose tendenze, in varia guisa discussa e modificata. A me basta d'osservare quanto ingiustamente fosse il Galileo giudicato da quel potente e vasto intelletto, il quale, appunto perchè vasto e potente, non avrebbe dovuto cadere in una falsa ed ingiusta sentenza, della quale maraviglieranno tutte l'età, e tutti coloro che più saranno in grado di valutare il merito di Galileo e del Cartesio.

Cartesio, tutto originalità, audacia e forza, aspirava ad esser creatore di una nuova filosofia e capo scuola, sull'andare degli antichi filosofi; Galileo osservatore perspicace, indefesso ritrovatore dei fatti, cercava il vero, lo illustrava con quella acutezza di mente coscienziosa e positiva, che occorre a rettamente vedere e giudicare; e se non lasciò un codice, un volume, che dovesse servire di norma ai suoi discepoli, che furon pur molti e tutti sicuri e positivi, pose loro avanti gli occhi il libro dell'universo, facendo vedere in qual modo doveva esser letto, inteso, ed illustrato. E quel gran libro in quel modo considerato, era ben altro codice, ben altra filosofia, che quella, la quale, volendo tutto spiegare, se può incominciare dal sedurre, non può terminare col persuadere. Cartesio, chiuso in sè stesso, si sforzava di ricostruire la scienza intera, colla potenza della meditazione; Galileo, osservando la natura e studiandola, guidato dalla geometria e dalla esperienza, che prima seppe con questo intendimento accoppiare, prendeva ad

ordinare i fatti ed a trarne quelle naturali deduzioni che dal loro insieme potevano riuscire a dare la più conveniente spiegazione dei fenomeni. Cartesio era ammirabile nell' arte di formare un sistema; Galileo moderato e prudente nel generalizzare, accresceva il numero dei fatti e quindi delle verità, conoscendo ancora immaturo il concetto di una legge universale atta a spiegare tutti i fenomeni dell' universo. Il Cartesio fece vere scoperte, ma si smarrì poi in ipotesi temerarie; Galileo si tenne sempre sulla via delle scoperte, e quindi crebbe il numero delle verità, e distrusse molti errori. Spiegò Cartesio tutta l' arditezza della sintesi, e si elevò al di sopra di tutti coloro che lo precedettero nella regione trascendentale delle scienze; Galileo mise insieme i materiali atti a servire di base al nuovo edifizio che felicemente inalzava, e molti veri ritrovò e scoperse da sè stesso. Ambedue uomini grandissimi, avevano giudicato da pari loro i vizi della filosofia del secolo, avevano sentito il bisogno di una riforma. Ma Cartesio rigettando e quasi sprezzando i soccorsi che gli offriva la ragione delle passate età, e volendo tutto trarre da sè stesso, dopo essersi partito dal dubbio, riuscì al più assoluto dogmatismo. Non altrimenti che il genio di Napoleone Bonaparte, il quale dopo aver da giovine combattuto per la libertà si fece poi dominatore assoluto d' Europa; ma l' uno e l' altro caddero ben presto dalla loro altezza, e la posterità più non accorda al Cartesio quella massima gloria a cui egli, quasi direi, unicamente aspirava, e per la quale si fece a giudicare sì bassamente del filosofo italiano, che ora siede a dispetto di lui in quel seggio eminente che avrebbe potuto seco dividere. Possa questo luminoso esempio essere di scuola agli avvenire, e moderare il soverchiamente ambizioso egoismo dei futuri filosofi.

NOTIZIE ISTORICHE

RELATIVE

ALL' ACCADEMIA DEL CIMENTO.

La munificenza del Secondo Leopoldo inalzando al gran Galileo ed alla benemerita di lui scuola un monumento di venerazione e di amore, che dal concorso degli scienziati italiani viene, nella terza loro Riunione, ad essere debitamente inaugurato, volle che l'aureo libro dei *Saggi di naturali esperienze* della celebre Accademia del Cimento in quest' occasione si ristampasse, corredato, e dell' aggiunta d' alcune fra le moltissime esperienze ed osservazioni fatte dagli Accademici che, non comprese in quel libro, restarono nelle molte carte dell' Accademia, e preceduto da un cenno storico intorno a quel famoso consesso. E poichè di questo secondo lavoro venne a me confidato l' incarico, non sarò, spero, da riprendere di soverchio ardire, se, nulla guardando alla povertà dell' ingegno, corsi volenteroso ad accettarlo, sedotto dallo splendore del patrio argomento; se non che dovetti ben tosto accorgermi che l' angustia del tempo assegnato, di fronte alla vastità del subietto, non mi avrebbe certo conceduto, nè di consultare tutte le fonti dalle quali si potevano attingere utili notizie, nè

di dare ai materiali raccolti quell'ordine e quella disposizione che sarebbe stata loro più convenevole. Quindi è che io non posso esprimere quanto rammarico mi abbia cagionato, nell'adempiere il mio impegno, la coscienza di avere, per necessità, tralasciate molte di quelle ricerche che a fare apparire meno imperfetta l'opera mia sarebbero state opportune: nè all'angustiato animo altro conforto rimane se non che il pensiero di potere un giorno con mente pacata e tranquilla tornare su quell'epoca gloriosa, e più degnamente trattarla.

Queste cose premesse, che in me sentiva il bisogno di far manifeste, tutto mi affido nell'importanza dell'argomento, la quale sarà per dare a questo qualsiasi lavoro quell'abito gentile che dalla rozzezza del mio dire non potrebbe ricevere.

Questa avventurata provincia posta da natura nel centro della bella Italia, e dal Creatore destinata sempre a cuna o fucina d'ogni civile sapienza, nella quale in mezzo al furore delle parti, al sangue cittadino e straniero, nacquero e giganteggiarono le italiane lettere, e nel cui grembo risorsero e pervennero all'apice della loro grandezza le arti tutte del bello e dell'utile, era pur riserbata, allorchè fu spento in Italia ogni germe d'indigena potenza, e le lettere e le arti declinarono dal precedente loro splendore, a compensare tanta perdita e tanta abiezione, col prezioso dono di una filosofia nuova affatto ed inconcussa, che nella efficacia della sua natura doveva a poco a poco persuadere gli uomini, e quindi illuminare tutte le nazioni della terra, sino a farsi dell'età presente il più solido e prospero vanto. La filosofia galileiana, abbenchè dall'amor proprio degli uomini, che maledisse sempre alla novità, fosse anch'essa dapprimo, siccome le anteriori dottrine, perseguitata e

proibita, pure, a differenza di quelle che sempre si avvicendavano per estinguersi, presto doveva nella evidenza della sua verità trionfare, dilatarsi e procedere con sempre più sicuro e franco avanzamento; come quella che insegnava la nuova strada del positivo e del vero, non pascendosi di sogni ma di realtà, non adoperando parole ma fatti, non inventando sistemi ma facendo scoperte. Di fatto, a malgrado dei triboli e delle spine che le cacciaron per via, ad impedirne l'avanzamento, quei gelosi depositari del vetusto sapere che difesero la menzogna perchè antica, e la verità perchè nuova caparbiamente impugnarono, rifuggendo loro l'animo dal confessare per falso ciò che appreso avevano ed insegnato per vero, pure trovò ben presto terreno opportuno al suo germogliamento, e in quei lucidi intelletti che più si erano approfondati nelle geometriche verità, e nelle menti giovanili cui false e mal certe idee non intristivano e pregiudicavano il vergine ingegno, e nelle quali tutto è nuovo e naturalmente tendente al vero. E questi, colpiti da maraviglia per tanti fatti nuovi ed inconcussi che il gran Toscano scoperti aveva nella fisica del cielo e della terra, si fecero della di lui dottrina caldi ed efficaci promulgatori, e quindi della splendida di lui eredità zelanti ed operosi amministratori. Ed il Castelli ed il Cavalieri primi emersero a divulgare le scoperte non solo del sommo Galileo, ma a fecondare eziandio alcuni di quei tanti germi di scoperte future, che il feracissimo di lui ingegno lasciava infecondi, mal potendo al dispiegamento di tanta forza creatrice bastar la vita di un solo, quando stata fosse tutta placida e tranquilla, anzichè travagliata sempre ed oppressa.

Dettava le matematiche dalla cattedra, e la filosofia galileiana nelle private lezioni in Pisa e poi in Roma Benedetto Castelli, primo e solenne discepolo; e sul cal-

colo e sulla sperienza, dietro le prime orme tracciategli dal gran precettore, fondava le leggi dell' idrodinamica a benefizio delle intere provincie, salutari provvedimenti insegnando. Quindi sempre dall' esperienza guidato, fecondava i concetti a larga mano sparsi dal Galileo nell' aureo libro del *Saggiatore,* che chiamerei il vangelo della fisica sperimentale, se non ne fosse errato il subietto: e da quella splendida miniera di verità naturali traeva sottili argomenti ed utili applicazioni ad illustrare l' ottica, le dottrine del calorico ed il magnetismo. Così rispetto alla teoria della visione, egli riprese a schiarire l' opinione del suo maestro circa all' irraggiamento avventizio delle stelle, per cui ad occhio nudo ci sembrano più grandi; a dilucidare le illusioni che derivano dalla durata delle impressioni lucide sulla retina, e l' apparente maggior grandezza degli astri in prossimità dell' orizzonte; e ritrovò l' ingegnoso modo di rendere senza lenti più distinta la vista, impedito l' ingresso nell'occhio dei raggi trasversi, e solo ricevendo quelli che vengono ad esso diretti, mostrando in questo modo l' utilità dei diaframmi negli strumenti ottici, di che si dà vanto all' Evelio senza ricordare il nostro Italiano. Degne di speciale commemorazione sono le sperienze bellissime che fece sul vario riscaldamento dei corpi esposti al raggio solare, a seconda del colore della loro superficie, colle quali volle accortamente burlarsi di un solenne peripatetico dell' età sua; e questi esperimenti si debbono avere per fondamento delle moderne dottrine del calorico, come quelli che fin d'allora furono da esso con tanta felicità e verità interpetrati, e con tanto criterio estesi a spiegare altre operazioni della natura in proposito. Dalla osservazione accurata del modo in cui si comportano alcune sostanze nel ricevere le impressioni sì della luce come del calore e dell' umido, venne

sagacemente a suggerire come si possano conservare i grani e altre sostanze, isolandole dall' azione di quegli agenti esteriori. Queste osservazioni dell' ingegnosissimo Castelli si leggono negli opuscoli che dopo la di lui morte pubblicò il principe Leopoldo;[1] rimase però inedito il discorso sulla calamita che si conserva nella Biblioteca Palatina, e nel quale trovo citato per la prima volta, se non erro, il fenomeno dell' irraggiamento magnetico, o della singolare disposizione che prendono le minute particelle della limatura di ferro sulla carta sovrapposta ai poli della calamita; ed ove con argomenti geometrici sono dichiarati tutti i fatti che si trovano esposti nella grand' opera del Gilberto. Questo lavoro, certo più teorico che sperimentale, debbe tenersi caro anco perchè ci dà solenne testimonianza di quanto il Galileo avesse aumentata la potenza attrattiva delle calamite, armandole; e non senza interesse leggesi in esso una descrizione da cui rilevasi che una calamita esistente tuttora nell' I. e R. Gabinetto Fisico, è quella stessa che, armata dalle mani del Galileo, fu dal medesimo inviata in dono al cardinal Gio. Carlo fratello di Cosimo II.

Altra solenne testimonianza a favore del Galileo ci lasciò il Castelli nella lettera sulla cura di un ferito, scritta a Virginio Cesarini nel settembre 1638, nella quale viene a stabilirsi l' epoca della invenzione del termoscopio fatta dal gran Toscano avanti l' anno 1600. Questa lettera fu pubblicata in parte dal Nelli,[2] e leggesi per intero scritta di mano di Vincenzio Viviani nei manoscritti palatini. In questo modo illustrava il Castelli la memoria e le sperimentali dottrine del suo

---

[1] Castelli, *Opuscoli Filosofici*, Bologna, 1669.

[2] *Vita del Galileo*, pag. 69.

Galileo, e mostrandone le utili applicazioni invogliava ed accresceva il numero dei seguaci: tutto imbevuto così com' era e penetrato di quella stupenda filosofia, l' andava con gran calore a poco a poco instillando nella mente de' suoi più capaci scolari, in quel modo che gli concedevano i tempi e gli statuti delle Università, gli uni e gli altri poco disposti a favorire il progresso dello spirito umano. Ed io parlando di questo primo ed eminente alunno della gran scuola, potrò, mi sembra, con giustizia chiamarlo più che discepolo cooperatore del Galileo; poichè egli di fatto volse allo studio delle matematiche ed alle applicazioni di esse i più bell' ingegni di quell' età, e coloro in specie che più alle sperimentali ricerche ebbero accomodata la mente. Nè cesserò di parlare di lui prima di avergli data una lode, la quale sebbene non riguardi la sua mente ma il cuore, torna troppo a conforto dell' umanità perchè io debba tacerla; come egli cioè religioso, e in Pisa ed in Roma si mostrasse delle impugnate verità del suo precettore sempre appassionato e caldo seguace, ed a viso aperto in ogni incontro sapesse difenderlo e sostenerlo, e blandire o deviare le impressioni che volevano operare sugli animi deboli e suscettivi dei più potenti, le detrazioni degl'ignoranti e dei malevoli; la qual condotta non tennero pur troppo altri discepoli, i quali, comunque si vantassero e pubblicassero sempre discepoli del Galileo, non vergognarono, per soverchia pusillanimità, scendere alla bassezza di fingersi persuasi esser egli caduto in errore; viltà tanto più detestabile, perchè in essi non poteva non essere contro coscienza la simulata opinione.[1] Volse il Castelli allo studio della geometria l' acutissimo ingegno di Buonaventura Cavalieri, e lo raccomandò al gran

[1] Vedi Galileo, *Opere*, Edizione di Padova, tomo I, pag. lxiv, l. 24.

Toscano; il quale, liberale con tutti dei concetti della ferace sua mente, lo condusse ad aprire sì nuovo e vasto campo nelle matematiche discipline, che per opera di lui spinte furono fin presso al moderno loro splendore; ed il Geometra milanese si meritò anco dagli oltramontani il nome di precursore del calcolo integrale e differenziale; ed io non poteva nè doveva tacere di questo gran lume della Scuola Toscana, il quale di tanto avanzando le dottrine matematiche, aveale così ridotte a più esteso ed utile uso nelle ricerche sperimentali. — Uscirono pure dalla scuola del nostro Castelli due dei più sublimi intelletti di quell'età, Alfonso Borelli ed Evangelista Torricelli: del primo, che fu accademico del Cimento, ragionerò molto in appresso; del secondo, venuto da Faenza sua patria a far gli studi in Roma, assaporò tosto il Castelli l'ingegno privilegiato, ne conobbe la vastità, e ne diè contezza al suo Galileo con espressioni di maraviglia e di gioia; poco appresso potè inviargli quel saggio della di lui alacrità intellettuale, che illustrando i nuovi principii della scienza del moto, fu balsamo di consolazione alla travagliata vecchiezza del creatore della dinamica, e primo annunzio del Torricelli futuro.

Il Castelli rese gran servizio alla scienza adoperandosi perchè il Torricelli si abbeverasse direttamente a quel fonte del nuovo sapere: Galileo bramò conoscere il suo giovine illustratore, ed il Torricelli sospirava il momento di presentarsi a quel grande la cui dottrina aveagli aperta la mente. Venne in Toscana; ma non potè assistere che agli ultimi tre mesi di quella vita preziosa. Partendo il Torricelli per la Toscana, lasciava raccomandato al Castelli il giovine Michelangiolo Ricci più suo tenero amico che prediletto discepolo, il quale avendo sortito molta felicità d'intelletto si mostrava degnissimo

delle cure e dell' amicizia di lui. Oriundo di Como, nato in Roma il 30 gennaio del 1619, fu prima matematico e filosofo, poi sacerdote e teologo, finì cardinale; in lui si accordarono, ingegno, memoria, criterio; nell' apprendere pronto, penetrante, sagace, fu presto a livello dello scibile del suo tempo; sostenne l' onor nazionale presso alcuni Tedeschi i quali supposero che gl' Italiani, che per verità in quel tempo non l' avevano molto coltivata, fossero poco esercitati nell' algebra, e sciogliendo varî problemi vittoriosamente, rintuzzò l' orgoglio straniero. Colla vastità delle sue cognizioni, col carteggio che teneva operoso ed esteso in Italia e fuori, giovò notabilmente al suo secolo ed all' Accademia del Cimento, di cui fu corrispondente indefesso, consultore e propagatore dei di lei lavori, come vedremo. Del suo amico Torricelli fece conoscere le sublimi scoperte all' estero; e quanti uomini segnalati vi furono in quel tempo per virtù, per sapienza negli studi sacri e profani, tutti, o di persona o per lettera, conobbero ed ammirarono Michelangiolo Ricci, del quale tornerò a ragionare sovente.

A corroborare la novella filosofia in Roma si trovavano in quel tempo per cagion d' impiego due Toscani discepoli del gran Galileo, Antonio Nardi e Raffaello Magiotti. Di costoro valga per ogni elogio la stima in cui gli ebbe il gran Toscano, il quale, scrivendo al suo Castelli, sovente ne ricercava le nuove con queste parole: *che fa il mio triumvirato?* aggiuntovi per terzo il Torricelli. Il Nardi, aretino, apprezzato e onorato dai contemporanei, lasciò manoscritta un' opera intitolata *Scene,* la quale si conserva tra i Manoscritti Palatini e ci attesta la di lui dottrina in parecchie e svariate materie scientifiche, filosofiche e letterarie: noi moderni la chiameremmo un libro enciclopedico, i cui articoli, comunque brevi, mostrano per lo più acume e criterio:

pare che il Redi avesse in animo di pubblicarla, e vi lavorò accrescendola in alcune parti il dottissimo Anton-Maria Salvini. Profondo negli studi dell'opere di Archimede lo disse il Torricelli, che dava a rivedere i suoi lavori geometrici al Nardi ed al Magiotti. Questi, nato in Montevarchi, escito dalla scuola del Galileo, andò in Roma in compagnia del cardinale Sacchetti, e vi fu trattenuto scrittore nella Biblioteca Vaticana; nella matematica, nella medicina e nell'anatomia dottissimo; sagacemente studioso delle opere della natura, osservò la cometa del 1652, promosse la filosofia esperimentale per quanto glielo permisero le circostanze; pubblicò l'opuscolo sulla renitenza certissima dell'acqua alla compressione, e fece conoscere in quello, come variato avesse la forma di certi termoscopi che aveagli inviati il granduca Ferdinando II; e dette ingegnosa ragione del moto verticale che prendono certi corpicciuoli di vetro immersi in cilindri pieni d'acqua, secondo che si comprime più o meno la superficie dell'acqua. Stava, come accennai, il Torricelli illustrando le dottrine del Galileo sulla scienza del moto non tanto dei solidi quanto dei fluidi; il Castelli aveva, applicando i concetti del filosofo Toscano ai moti delle acque correnti, fondato l'idrodinamica; però il Torricelli vedendo che l'acqua che esce da un getto verticale risale fino all'altezza della conserva d'onde deriva, dubitò della legge ammessa dal Castelli, cioè che le velocità fossero proporzionali alle altezze delle conserve, e pensò che piuttosto dovesse l'acqua acquistare la medesima velocità che se ella fosse caduta, per la sua gravità, da quell'altezza; donde conchiuse, conforme al teorema del Galileo, che, fatta astrazione dalle resistenze dei mezzi, la velocità degli scoli doveva seguitare la ragione suddupla delle pressioni. Raffaello Magiotti con-

fermò questa supposizione del Torricelli, facendo varie esperienze sui prodotti di differenti getti derivanti da diversi carichi d'acqua. Il priore Orazio Rucellai, discepolo anch' egli del Galileo, ne' suoi famosi Dialoghi filosofici, ove ai peregrini concetti del sublime Platone seppe accoppiare con tanto acume d'intelletto e profondità di criterio la positiva filosofia del suo gran Precettore, volle, ponendolo tra i più dotti interlocutori, dar tributo di venerazione a Raffaello Magiotti; ed il Torricelli stesso ci narra di aver avuto fiducia nel suo Trattato sulla misura del solido acuto iperbolico, nel quale adoperava il nuovo metodo degl' indivisibili, perchè avealo *ammesso* ed *approvato,* sono sue parole, il *dottissimo ed eruditissimo Raffaello Magiotti, il quale come in molte altre scienze ed arti, così nelle discipline matematiche non deve ad alcuno posporsi.* Come poi un uomo di tanto sicuro criterio e di sì lata dottrina se ne restasse contento scrittore della Vaticana, io non arrivo a comprendere.

Mentre questi uomini singolari preseduti dal benemerito Castelli, direttamente colla forza del loro ingegno, indirettamente colla austerità di una condotta esemplare, andavano prosperando e propagando in Roma la più positiva delle filosofiche dottrine; in quel modo modesto ed efficace che a farla utilmente progredire occorreva, senza quello strepito di pubblicità che certo le avrebbe nociuto, in Toscana, nella sua terra natale vegetava rigogliosa e robusta, e già prometteva di resistere intrepida alla violenza di frequenti procelle; non tanto perchè avvalorata dall' esempio presente e dalla viva voce del suo autore, quanto perchè già si era incominciata ad apprendere ed a gustare da certi uomini che, facendosi vanto di venerare il maestro e di frequentare la sua scuola, mentre nutrivano il loro intel-

letto e provvedevano alla loro gloria futura, giovavano notabilmente alla nuova filosofia, perchè locati in alto e potenti, tiravano dietro sè coll'esempio tutta la folla dei timidi e degli ambiziosi, e davano coraggio e vigore a coloro che (sempre in minor numero) per privilegio d'ingegno convinti la seguitavano. Di fatto, quante cattedre vacarono in quel tempo d'argomento scientifico, furono conferite a'discepoli di Galileo da lui medesimo raccomandati. Così a Benedetto Castelli chiamato in Roma da Urbano VIII, era succeduto nella cattedra di Pisa Niccolò Aggiunti del Borgo San Sepolcro; giovane tanto innamorato e benemerito della Galileiana filosofia, che il tacer qui di lui sarebbe a me di rammarico, ed altri non senza ragione potrebbe darmene debito. Nato nel 1600, studiò l'Umanità sotto il cieco e famoso Bonciario in Perugia; poi venne all'università di Pisa, ove gli ottenne un posto nel collegio della Sapienza il Padre, medico familiare, prima del granduca Ferdinando I, poi dei due successori; uomo dotto ed integerrimo, caro alla professione ed alla umanità. Il figlio, compiuti gli studi, fu per condotta e per ingegno ammirato; povero d'anni e ricco di fama, uscì da quella università, ed ebbe a gran ventura l'avvicinarsi al Padre della nuova filosofia, e dal vivo ed eloquente labbro di lui imparare a leggere nel gran libro dell'Universo, del quale già felicemente svolte avea tante pagine, insegnandone primo i caratteri ed il linguaggio. L'autorità di quel sommo lo creò professore a Pisa, ed egli nella cattedra si annunziò facondo ed ornato parlatore; lo studio delle parole a torto preferito un tempo a quello delle idee, a torto soverchiamente ora negletto, mostrò nell'Aggiunti la sua utilità; grata e soave scendeva la scienza negli animi anco i più distratti e svogliati, per le lezioni del nuovo professore, che alle

severe dimostrazioni della geometria non senza accorgimento frapponeva di tratto in tratto ingegnose spiegazioni dei più reconditi fenomeni naturali; per lo che la recente e sana dottrina si andava insinuando negli ascoltanti quasi rugiada benefica; e tanto più efficace, perchè, dettata in modo sì mite e soave, non destava nè gelosie nè timori. Per lui, se non prima, certo più che per altri nelle private e nelle pubbliche lezioni risuonò la libertà di filosofare, su di che scrisse un elegante trattato latino; per lui spiegata venne ed illustrata agli alunni e poi da questi fatta sostenere in pubblico, divisa in tanti teoremi, la dottrina del Galileo sulla ristorata scienza dell'equilibrio, sulla creata e nuova scienza del moto; per lui con geometrica semplicità si dimostrarono alcune proposizioni dal Galileo medesimo annunziate sulla oscillazione dei pendoli, per lui fu con special cura promosso lo studio nascente della sperimentale filosofia. Egli esaminò accuratamente il modo di congelarsi dell'acqua e di altri liquidi di varia natura, e separatamente e misti tra loro ovvero con sali; come nell'agghiacciarsi si comportino le diverse sostanze dell'uovo; immaginò un apparecchio per provare se l'acqua nel gelarsi si condensi o si rarefaccia, e trovò che veramente si rarefà, come aveva detto il Galileo nel trattato delle galleggianti; ricercò, servendosi della velocità dei pendoli, le proporzioni delle resistenze dei mezzi di varia densità, così quella tra l'aria e l'acqua. Io non saprei nè potrei asserire che l'Aggiunti fosse il primo ad osservare l'ascensione dell'acqua nei tubi capillari, ma chiaro apparisce dal registro autografo delle sue esperienze, che si conserva manoscritto nella biblioteca del Granduca, ch'egli fu primo ad istituire una serie di regolari e variate osservazioni su quel fenomeno; e ragionatamente riprovando le stoltezze pe-

ripatetiche, con sagacia ammirabile seppe allo stesso effetto riportare e l'ascendere del chilo nelle vene lattee, e il nutrirsi delle piante, e il conservarsi dei fiori in molle, e il cibarsi dei piccoli animaletti senza lo sforzo del succhiare superiore alla loro potenza meccanica, e l'efficacia nei nesti dei surcoli a gemma, ed il rapido salire dell'umido nelle zollette di zucchero, nelle spugne e in certi legni; e il non livellarsi dell'acqua in due tubi comunicanti dei quali uno abbia il diametro capillare, e più la forma sferica che prendono le gocce dell'acqua pendenti; con acutezza d'ingegno mostrando come a spiegare questo accidente non basti l'ammettere certa viscosità nell'acqua medesima, ma sibbene doversi ripetere da una causa comune a tutti gli accennati fenomeni, alla quale causa egli dà il nome di *moto occulto dell'acqua.* Intendeva forse con quella ingrata espressione, per quanto si rileva da vari passaggi delle sue note, l'azione che la superficie dei tubi capillari esercita sulle molecole dell'acqua, quella forza insomma che oggidì si chiama affinità molecolare, ed alla quale anco da noi si riportano tutti quei fenomeni; dei quali se giungemmo a calcolare esattamente le leggi, non perciò merita meno la nostra ammirazione e riconoscenza l'Aggiunti, il quale considerò nel vero punto di vista tutti gli effetti discorsi, e, comunque in apparenza diversi, si accorse da una sola e medesima causa dipendere.

Aveva l'Aggiunti queste cose osservate e notate fin dall'anno 1634, quindi a ragione assicurava il gesuita Fabbri nella sua Fisica pubblicata oltre la metà del secolo di cui parlo, essere stati fatti la prima volta in Firenze gli esperimenti sui capillari, e a torto il Francese che scrisse la prefazione al trattato dell'equilibrio de' fluidi di Pascal, stampato a Parigi nel 1663, avverte

che il suo autore non poteva aver fatto parola di quei fenomeni, perchè ritrovati dopo quell'epoca dal suo concittadino *Rho*, quando molti anni prima avea su di essi sperimentato l'Aggiunti con tanta acutezza e generalità di osservazione da farne stupire i moderni. E ben a ragione il Borelli si meraviglia e si sdegna col Thevenot che nel 1658 gli scriveva, dandogli per nuova osservazione fatta in una privata accademia di filosofi francesi, l'ascendere dell'acqua nei sottilissimi cannelli di vetro: ed io vorrei altamente dolermi cogli stranieri di questo ingiusto procedere a nostro riguardo, se non ci avesse la sua parte di colpa anco la nostra indolenza. Con questi fatti, più che con parole e con opere, andava illustrando l' Aggiunti la filosofia Galileiana, e sul retto sentiero indirizzando la mente de' molti suoi alunni. La fama intanto del di lui ingegno, e l' attitudine a professare lo facevano caro in patria e desiderato e cercato all'estero: la Veneta Repubblica lo voleva a Padova a cuoprire la cattedra che Galileo avea tanto illustrata colla sua dottrina, colle sue opere, colle sue scoperte, e dove da quell' epoca l' amore de' buoni studi erasi allignato e poi mantenuto per opera in specie del Sarpi, del Sagredo, dell' Aproino e del Micanzio, amici tutti e scolari del sommo Toscano. Èbbene l' onorevole offerta per mezzo dello stesso Galileo, ma egli non volle lasciare la patria, i congiunti, gli amici, il granduca Ferdinando II, cui era per gratitudine affezionato, come quello che l' aveva protetto scolare, pensionato dopo la laurea, creato professore, dato a maestro di geometria a' fratelli Giovan Carlo e Mattia, ed in ogni incontro dimostratogli stima e fiducia. L' amore per la scienza e lo zelo per gli scolari consumarono la gracile complessione dell'Aggiunti, e la sua vita che correva col secolo si estinse nel 1636. Tante speranze troncate si

riaccesero, ma per poco, nel suo successore, Dino Peri fiorentino, figlio di quell' Jacopo che sui versi del celebre Rinuccini dette all' Italia il primo dramma per musica.

Questo giovanetto, tenerezza dell' Aggiunti e del vecchio Galileo, che lo chiamava *il suo demonio* per la stupenda facilità con cui scioglieva qualunque problema geometrico, maraviglia d' ingegno, specchio di costumi, non fu luce di sapere ma lampo che appena affacciatosi alla cattedra di Pisa lo spense la morte. La perdita di quegl' ingegni aggravò le sventure del Galileo, dispiacque a tutti i buoni ed anco a Ferdinando II che avevali subito destinati al pubblico insegnamento, e l' Aggiunti in specie particolarmente protetto, mostrandosi così per tempo di quella filosofia che doveva onorare il suo stato più di qualsiasi conquista, apertamente fautore e seguace. Ma di questo principe intorno al quale vedremo aggirarsi, quasi foco o centro comune, tutti quei valenti che il regno di lui e quella età felice illustrarono, vuole ogni ragione che io qui, come al suo primo apparire, faccia opportune parole, le quali grate a chi le scrive ed a chi le legge, perchè dalla verità e dalla giustizia dettate, potranno esser di lode senza esser di adulazione.

Nato Ferdinando II nel 1610 fu dalla madre e dall' ava educato, nè è da maravigliare se le qualità del cuore furono in lui eccellenti; nessuno negherà a quelle granduchesse il vanto di avere istillato a questo primogenito ed agli altri fratelli tutti l' amore alla virtù, alla gloria, alla concordia; difatto, furono essi raro esempio di reciproco affetto e di stima, non senza utilità dei popoli; perchè, dividendosi in appresso le cure e le provincie dello Stato, portarono dovunque la necessaria vigilanza, ed agli urgenti bisogni provvedimenti più

pronti.[1] Vennero con particolare assiduità agli studi delle scienze diretti, e la granduchessa madre in specie, confortata forse dal buon esempio di Cosimo II, mostrò premura che fossero per tempo nelle matematiche discipline iniziati, nelle quali molta e giusta fiducia riponeva.[2] È certo che il granduca Cosimo II, quand' anco non avesse altri titoli alla gratitudine dei Toscani, meriterebbe per due soli la nostra eterna venerazione: e per le accademiche conversazioni dei filosofi più celebrati che soleva invitare e raccogliere sovente nelle sue sale, godendo della loro sapienza e gustando quella luce che sorge nel bollore delle controversie, chè i circoli sono, a chi sa profittarne, solenni e facili maestri, e questi furono i germi di più salutare e benefica istituzione; e per avere onorevolmente richiamato in patria il gran Galileo, perchè così toscana divenne la filosofia sperimentale; e questa avventurata provincia respirando prima quella aura benefica, ne' privati e ne' pubblici studi si fece subito della nuova dottrina promulgatrice zelante, e quindi seppe, quando più quando meno, secondo la natura dei tempi, mantenersi però sempre in quella credenza finchè fu fatta la credenza di tutti. Ma se fu gran ventura la nostra che Galileo sentisse sì fattamente l'amore della patria da preferirla a qualunque altro più libero e proficuo collocamento, mi amareggia il pensiero che non fu tale la sua; perocchè stato sarebbe migliore espediente per esso il non abbandonare la Veneta Repubblica, di che forse giunto al settantesimo anno scese in quell' anima travagliata un tardo pentimento; e me ne persuade l'esempio del Castelvetro, che non so se in qualunque altra parte d' Italia fuor che in Venezia si sarebbe potuto salvare.

[1] Galluzzi, lib. VII, cap. 9, pag. 77; Firenze, 1822.

[2] MSS. Palatini; lettera del Castelli al Galileo, 14 febbraio 1618.

Se a Cosimo II, senza l'interregno d'una Reggenza, fosse immediatamente succeduto Ferdinando, che nol consentiva la troppo tenera età, la Toscana ne sarebbe stata più lieta. Non gli fu conceduto poter profittare nè dell' esempio paterno, nè dell' esperienza del dotto e probo ministro Curzio Pichena; però del padre molto gli parlarono le granduchesse allora tutrici, ed assuefatte da lui a stimare ed onorare il gran Galileo, lo avvicinarono al figlio; e pare che la mente del giovane Ferdinando si aprisse a quella gran scuola di verità, e che ne ritraesse amore grandissimo ed attitudine alle ricerche naturali, e quel criterio di osservazione e di ragionamento che nelle morali faccende si fa prudenza e moderazione. Così se il richiamo in patria del Galileo fu un benefizio per tutta la Toscana, di questo benefizio cominciò a risentirne la stessa famiglia regnante. Il governo di Ferdinando a me pare in due epoche distinte potersi considerare; l'una travagliata e trista, l' altra tranquilla e splendida: nella prima ei fu raro esempio di precoce prudenza e di carità, nella seconda apparve degno discepolo del sommo Toscano; nell'una e nell'altra principe prudente ed illuminato. Ne fecero tristo e travagliato il primo periodo la guerra coi Barberini e la peste; il nuovo e giovane granduca si mostrò subito in quella sagace e prudente oltre l'esperienza e l' età, in questa più padre che sovrano;[1] ne fecero tranquillo e glorioso il secondo, la pace e la propagazione della nuova Filosofia, che il principe stesso non solo favorì e protesse, ma coltivò eziandio ed accrebbe; per cui si videro allora convenire in Toscana i più begl' ingegni d' Italia, e scendere dalle Alpi anco gli stranieri, quella volta per arricchire soltanto la mente. Mostrò quella

[1] Muratori, *Annali d' Italia*, tomo XI, pag. 103. Lucca, 1764.

epoca quanta potenza abbiano le scienze a megliorare l'umana condizione, e forse più diretta di quello che le lettere e le arti. Fu il governo di Ferdinando e dei fratelli, i quali con stupendo accordo se ne dividevano le cure, riportandosi però sempre alla mente del primogenito, un governo di famiglia assai confacente alle condizioni della nostra Toscana; la quale, sebbene per prepotenza dell'età si trovasse anche essa bruttata da stipendiati sicari, da abusi di tribunali interni ed esterni, da molti vizi che si stimarono privilegi nei grandi, pure nell'universale ebbe più miti e gentili costumi.[1] Poichè Ferdinando, e per natura e per salute aborrendo da tutte quelle soverchiamente sfarzose e minute regole auliche, le quali portò e lasciò in Italia il fasto spagnuolo, col vocabolo di *etichette* che le distingue, e nelle quali si credè per gran tempo riposta tanta parte della sovrana grandezza, moltissime avevane dismesse, desideroso di avvicinarsi ed affiatarsi con tutti a guisa di privato;[2] persuaso che sia più grato ai sudditi di essere sentiti che abbarbagliati, e che nulla perda il principe della sua autorità, anzi molto guadagni dallo stare piuttosto nel cuore che negli occhi dei sudditi. Il successore di Cosimo II prese contezza degli affari fino dal suo decimoquarto anno, poi con savio accorgimento volle, prima di farsi granduca, conoscere dappresso le due più influenti potenze, il Papa e l'Imperatore (con qual frutto la storia nol mostra): tornato da Vienna, prese possesso dello stato l'anno 1626; sebbene, per un fatale rispetto alle reggenti, lasciasse correre certi errori ed abusi, nè la sovrana autorità esercitasse solo fino all'anno 1637. La troppo famosa condanna del Galileo

[1] Botta, *Storia d'Italia*, tomo VI, lib. XXVII, 123. Parigi, 1832.
[2] Galluzzi, *Storia del Granducato*, lib. VIII, cap. IX, pag. 74.

oscurò l'aurora di un regno che doveva essere il più splendido per la sperimentale filosofia; il principe debole e nuovo non ebbe potenza di togliere questa macchia al suo governo, e vi ebbero i tempi gran colpa.

Intanto Leopoldo, fratello di lui minore di anni sette cresceva alle ottime discipline, per carattere, per elevatezza d'ingegno, per ugual tendenza di affetti e di studi tra gli amatissimi di lui fratelli, certo il più caro ed amato: e di questo principe, che fu poi mente e cuore dell'Accademia del Cimento, darò più particolari notizie; nè spiacerà sapere come gli fosse destinato a precettore Iacopo Soldani patrizio fiorentino, uomo raro per nobiltà di modi e severità di costumi, valente letterato, scolare del Galileo; che nelle sue satire con molta avvedutezza prendendo a percuotere colla sferza di Giovenale i costumi de' suoi tempi, destina la terza contro i Peripatetici e si palesa caldo seguace della sua nuova scuola. Negli studi matematici ed astronomici ebbe a maestro Famiano Michelini scolopio, chiamato nella Religione Padre Francesco da san Giuseppe, anch' esso nutrito nella nuova filosofia, e al dire del Castelli che lo conobbe in Roma indirizzatogli dal Galileo, d'ingegno sincero, svisceratissimo della dottrina galileiana e reverendissimo sopra tutti gli altri che si chiamano reverendissimi.[1] Buon matematico, scrisse sulla natura dei fiumi, opera benemerita, però non senza ragione controversa, perchè contiene il falso principio che l'acqua poco o nulla prema contro le sponde, venne attaccata con argomenti matematici e sperimentali in Roma dal Ricci e dal Falconieri, poi corretta dal Viviani in parte, e debolmente difesa dal Borelli; coltivò anco la medicina con singolare ingegno ed amore, sperandovi lucrosi proventi:

---

[1] Lettera del Castelli al Galileo dell' 8 aprile 1634; MSS. Palatini.

a vincere le febbri terzane semplici e doppie trovò un segreto decantato per poco tra i tanti e brevi miracoli della medicina. Promotore fanatico della statica medica del Santorio si acquistò il nome derisorio di *Padre Staderone.* Il Michelini non fu il solo maestro delle matematiche del principe Leopoldo, ma il Torricelli ancora quando si fece toscano; e quella giovine e capace mente da questo, e più dal conversare frequente col venerando fondatore della filosofia dell' universo, apprese ad aborrire le servili dottrine scolastiche ed a farsi dell' osservazione, dell' esperienza, e della geometria, criterio alla libertà dell' intelletto. Egli insieme col fratello granduca visitarono più volte nel ritiro d'Arcetri, fatto carcere dell' uomo e santuario di quella dottrina che doveva illustrare tutte le altre nazioni, il gran Galileo. Giovani avventurati, che in quei colloqui vi avvezzaste sì di buon' ora al linguaggio della verità, che facilmente e quasi senza accorgervene imparaste a sradicare e preservare la mente da' molti pregiudizi del secolo e della consuetudine, a distruggere parecchi errori, a non temere la novità, a distinguere tutti quegl' ingegni che si mostravano desti al sorgere della nuova filosofia, ad illuminare insomma il vostro intelletto colla più utile e sana dottrina che onori il genere umano, a conoscere finalmente quella sola ed unica potenza colla quale anco un mediocre stato può superare e dominare tutti gli altri popoli della terra. La storia non potrà mai abbastanza lodare quelle vostre visite e quei donativi coi quali andavate confortando e ristorando gli ultimi anni d' una vita sì operosa e sì travagliata; la vostra condotta menò rumore non senza ragione nella paurosa età che viveste, ed apparirà sempre stupenda ed ammirabile, avuto riguardo ai tempi ed alle condizioni speciali dell' illustre relegato; quel vostro contegno si meritò e si meriterà

sempre la gratitudine e le benedizioni dei posteri riconoscenti. Già la malizia, collegatasi colla ignoranza e colla superstizione, facili e funeste compagne, per colpa e vergogna dell' umana natura, aveano trionfato dell' uomo; ma non già di quell' anima troppo grande e sublime e che direi degna di tempi migliori, se i tempi non avessero aspettato miglioramento da lei. Gli anni, le infermità, le domestiche ed esterne sventure tormentarono quel grande ingegno, ma non valsero a prostrarne le forze. I dolori, la vigilia, l' inappetenza, la perdita della vista, di quella vista sì acuta che parve dilatare agli uomini i confini dell' universo, la morte di una figlia stupore di affetto e di sentimento, nelle cui braccia sperava esalare lo spirito addolorato e stanco, e dalla quale pur gli pareva ogni giorno sentirsi come chiamare, e distinguer sembravagli il dolce suono di quella voce che gli era tante volte discesa soave balsamo al cuore, tristo e angoscioso rendevano l' ultimo periodo d' una esistenza tutta consacrata a benefizio dell' ingrata e fredda umanità; se non che il divo spirito che vigeva sempre lucido e pronto nella laboriosa mente, trovava di tratto in tratto distrazione alle sventure, proseguendo le sue indagini, e dettando quei concetti che servirono ad illustrare le ritrovate verità, a corroborarle, e dimostrarle; dettava al figlio il modo di applicare il pendolo dell' orologio, dietro il consiglio e le premure del granduca Ferdinando; consegnava al discepolo Padre Vincenzio Rinieri olivetano, che nella cattedra delle matematiche in Pisa era succeduta al Peri, perchè ne terminasse l' effemeridi, tutte le sue osservazioni sulla costituzione dei satelliti di Giove, fatte dal 1610 al 1637, le quali chiamò con ragione fatica atlantica, e che furono alla di lui vista sì fatali. Aderendo al desiderio del principe Leopoldo, manifestava

i suoi pensieri sul candore lunare; dettava al Viviani la dimostrazione geometrica da esso richiestagli del principio sul quale fondato aveva la legge del moto accelerato; e così cieco continuava ad illuminare gli uomini ingrati, e ad illustrare l'universo comunque chiuso ai suoi sguardi; e forse penetrò in quella mente un baleno di lontana speranza, un raggio della sua gloria futura. Sapeva il numero dei proseliti che aveva lasciati in Padova, i quali facendo eco alla di lui voce, ne dilatavano le dottrine; vedeva da Roma, dalla stessa Roma, per opera in ispecie del Castelli, sorgere una scuola tutta infiammata del suo spirito, e tutta incamminata per la via ch' egli aveva insegnata e precorsa; vedevasi sostenuto e confortato da scelto numero di alunni ben avviati sul retto sentiero, e dalle sventure di lui fatti più caldi e magnanimi; vedeva nelle cattedre di Pisa gli uni agli altri succedere i suoi discepoli, e nelle menti dei giovani scolari i nuovi fatti allignati germinare; riceveva dalla Francia, dall' Olanda, dalla Germania sempre nuove testimonianze di venerazione e di affetto; sentiva come i frutti del suo ingegno ricevuti, tradotti, pubblicati non senza opportune dichiarazioni, oltramonti si propagavano. La natura stessa della filosofia ch' era venuto ad insegnarci, vera, positiva, evidentemente utile, non soggetta a retrocedere o decadere, ma destinata a sempre più dilatarsi ed avanzare, doveva dargli conforto e speranza di futura immortalità, caduta agl' ignoranti la benda del pregiudizio e chiuse dal tempo le ferite dell' inesorabile amor proprio. E grandissima consolazione doveva essere a quel sommo il considerare, che quei due Principi (poichè le inclinazioni dei principi secondò sempre il più degli uomini), mostrando apertamente di amare, di proteggere e di coltivare la sua filosofia, dovevano esserne, come di necessità, direttamente

e indirettamente i più efficaci propagatori. Quelle occupazioni e questi riflessi alleviarono in parte i mali che affrettavano verso la tomba uno dei più grandi ingegni che illustrassero le scienze e l'umanità. Quel sole degli occhi nostri tramontò il giorno ottavo di gennaio 1642; la nostra età può sola comprendere quanta perdita facessero allora gli uomini, non già perchè, fuori della vituperevole guerra, possiamo volgerci a riguardar sicuri quell'epoca vergognosa, ma perchè nessuna età può meglio della nostra conoscere quali e quanti beneficii dai concetti di quella mente all'umanità derivassero. Morì nelle braccia di Evangelista Torricelli e di Vincenzio Viviani, e questi che lagrimando ricevettero l'ultimo sospiro del venerato maestro, furono, mi si conceda l'espressione, della di lui eredità gli esecutori testamentari. Il Viviani da 30 mesi godeva la conversazione del Galileo, raccoglieva i di lui concetti, pendeva da quel labbro eloquente con un affetto che ha pochi esempi. Di 16 anni dal suo maestro di logica, Minore Osservante, uomo, a quel che pare, di criterio superiore a' suoi tempi, stimolato a studiare la Geometria come migliore d'ogni logica, apprese le prime 16 proposizioni d'Euclide dal Padre Settimi calasanziano scolare del Michelini, poi da sè stesso pervenne fino al quarto libro; il Granduca, cui lo fece noto il Michelini, fattolo esaminare in sua presenza, gli assegnò una provvisione del suo privato stipo perchè si provvedesse i libri necessari; lo destinò fin d'allora suo matematico, e quindi da sè stesso in una delle solite visite volle particolarmente raccomandarlo a Galileo, perchè ne avesse cura e lo prendesse seco, sicchè il giovine i passi del vecchio, e questi la di lui mente guidasse. Il Torricelli veniva da Roma ove, come per me fu detto, imparato avendo dal Castelli ad amare e venerare l'illustre toscano, ne ane-

lava la conoscenza; abbracciò il cadente vecchio quel preclaro ingegno che aveva incominciato ad illustrare le di lui scoperte meccaniche; e con questi due forti e robusti sostegni al fianco, parvegli rinverdire e stimò la sua dottrina immortale.

Il Viviani ed il Torricelli sono tali e sì noti uomini che mal potrebbesi in pochi tratti delinearne il valore, ed io dirò di loro quel tanto che a mano a mano va richiedendo il mio scopo; che in questi due più che negli altri molti discepoli e seguaci del gran toscano ringiovanisse e direi quasi si prolungasse l' ingegno di lui, ce lo attestano le opere loro. Il Torricelli estese le scoperte meccaniche del Galileo, ingegnosamente applicò il metodo degl' invisibili (concepito dallo stesso Galileo e poi nutrito ed educato dal Cavalieri) alla quadratura della cicloide, che primo dimostrò, ed alla misura del solido iperbolico. Il Viviani mostrò ingegno matematico uguale certo e forse superiore a quello degli antichi; illustrando la filosofia galileiana, fece un trattato sulla resistenza dei solidi, schiarì ed ampliò la dottrina dei galleggianti, pubblicò le reliquie dell' ingegno meccanico e geometrico del suo maestro, di cui ci lasciò, richiesto dal principe Leopoldo, le notizie per scriverne la vita, e del quale si mostrò in ogni incontro appassionato discepolo. Al granduca Ferdinando non poteva sfuggire un ingegno della forza di quello del Torricelli; difatto per le premure dell'utile cittadino Niccolò Arrighetti, anch'esso scolare del Galileo e negli studi idraulici dalla teoria e dalla pratica educato, lo fissò in Toscana, dichiarandolo suo matematico e destinandogli un quartiere nel palazzo che fu poi dei Riccardi, si valse del di lui sapere in parecchi incontri, generosamente ricompensandone le opere straordinarie. Se l' invida morte non avesse troncata la vita del Torricelli nel suo più bel fiore, egli

avrebbe certo nel progresso delle nuove dottrine matematiche sostenuto l'onore italiano. Il Torricelli ed il Viviani, non solo come matematici e meccanici ma eziandio come filosofi sperimentatori, seguirono d'appresso le orme del sommo maestro: ed io debbo più particolarmente da questo lato considerarli. E l'uno e l'altro furono benemeriti dell'ottica, perchè condussero a maggior perfezione ed a certa riuscita la lavorazione delle lenti da canocchiale; nel che, per vero dire, più si applicò e si distinse il Torricelli.

Era il Galileo andato migliorando sempre la costruzione dei vetri pe' suoi canocchiali, dei quali riceveva richieste frequentissime, e (cosa mirabile a dirsi ed attestata dal fatto) malgrado che molti sorgessero, siccome è noto pur troppo, a togliere ad esso la gloria di quella invenzione, per trent'anni circa dopo di essa, non eravi in Europa che il solo Galileo, il quale pienamente soddisfacesse alle istanze dei richiedenti coi canocchiali usciti dalle sue mani; difatti egli fu ricercato dell'istrumento che aveva reso prezioso, dalla Germania, dalla Baviera, dalla Polonia;[1] e ciò che fa maggior maraviglia, anco dall'Olanda, ove, come attestano l'Antonini e lo Spinola scrivendo al Galileo medesimo l'uno nell'anno 1611, l'altro nel 1622, e Cristiano Ugenio al Diodati nel 1637, non si trovavano, neppure presso il primo accidentale ritrovatore, occhiali se non che imperfettissimi ed affatto incapaci a distinguere non che ad osservare i satelliti di Giove. Ed il Keplero stesso ragguagliava il Galileo che di molti occhiali che gli erano da più parti pervenuti, neppure uno ve n'era con cui avesse potuto osservare i pianeti medicei, sicchè aveane dovuto costruire uno da sè stesso.[2] Solo

[1] Nelli, *Vita del Galileo*, pag. 186.

[2] Lettera del Keplero al Galileo del 9 aprile 1610.

verso l'anno 1637 Francesco Fontana in Napoli incominciò a lavorare telescopi di qualche perfezione, sebbene da primo riuscissero inferiori a quelli del Galileo stesso; ma per l'avanti, siccome scrive Fabio Colonna Napolitano, non eravi colà chi sapesse lavorare vetri per quelli strumenti, comunque fosse pur quella la patria del celebre Porta, cui si pretese dar gloria di quella invenzione. Ma già Galileo indebolito di vista, educato aveva a lavorar lenti un artefice che si chiamava Ippolito, ed il Nelli lo dice del casato Mariani;[1] costui era conosciuto col soprannome di *Tordo*, ed ebbe fama di abile lavorante. Questi fu il solo ottico pratico che si trovasse allora in Toscana, finchè non vi giunse Evangelista Torricelli; il quale volto l'animo e l'ingegno matematico alla tanto ricercata soluzione del problema ottico, qual fosse cioè la figura da darsi alla superficie dei vetri che si lavoravano per uso dei telescopi, dopo molti mesi di studio e di fatica, come narra egli stesso, ne ritrovò la dimostrazione che venne pienamente confermata dal cimento dell'esperienza. Così egli giunse a lavorare a volontà lenti di una perfezione alla quale fino allora non erano mai state condotte; e fra le altre vuolsi citare quella che fece pel Granduca che aveva un palmo di diametro, ed andava lungi braccia 18, secondo quello che scrive il Del-Buono, la quale si conserva nell'I. e R. Museo Fisico di Firenze. Per questa invenzione confessa egli stesso non sapere se maggior fosse la lode o il premio che ne ritrasse; perocchè Ferdinando II con regia liberalità lo regalò di una collana d'oro dalla quale pendeva una medaglia col motto *virtutis præmia*, e più volte inviògli cospicue somme di danaro. Adoperò per quella lavorazione un magistero che

[1] Nelli, *Vita del Galileo*, pag. 193.

solo palesò in una lettera all'amico Raffaello Magiotti, e della quale diè poi copia al granduca Ferdinando che morto il Torricelli, la comunicò al suo matematico Vincenzio Viviani. Calcolò il Torricelli la curva opportuna da darsi alla superficie delle lenti, e da questa più che dalla materia o dal pulimento, riconobbe dipendere la perfezione di esse: non lavorava i cristalli su forme o sagome di metallo, ma su pezzi di lavagna fissava e lavorava gli obiettivi; e accortosi che attaccando i vetri al macinello con stucco caldo, cambiavano facilmente di figura, adoperava una mistura a freddo colla quale, senza produrre alterazione sensibile, potevano facilmente attaccarsi. Vuole il Baldinucci che il valente scultore Antonio Novelli arrivasse a lavorare occhiali eccellenti, favorito ed incoraggiato dal nostro matematico; peraltro quando leggo alcune lettere inedite di questo (che si conservano nella Libreria Palatina) mi trovo costretto a negare l'asserto di quel biografo, poichè da quelle apparisce manifesto che se il Novelli giunse a lavorare lenti, ciò non fu certo coll'aiuto del Torricelli.[1] Anco Vincenzio Viviani pervenne a costruire canocchiali che riuscirono ottimi, e tra questi alcuni della lunghezza di 20 e 24 palmi romani,[2] ed ebbe commissione dal granduca Ferdinando d'insegnare al suo tornitore Filippo Treffler, quelle proporzioni e misure che per l'arte di lavorare i vetri da canocchiali si ricavano dalla teorica e dai fondamenti dell'ottica.[3] Dopo di questi si applicarono con felicità a quella lavorazione, in Firenze Pietro Salvetti e l'avvocato Svetonio, in Bologna il conte Manzini, in Milano il canonico Manfredi Settala, che particolarmente si distinse e fu chiaro anco

[1] Vedi Torricelli, lettera del 25 marzo 1647; MSS. Palatini.
[2] Nelli, *Vita del Galileo*, pag. 195.
[3] Vedi MSS. Palatini. Viviani, tomo 133.

oltramonti nella costruzione degli specchi ustorii, ed in specie per averne costruito uno di tre palmi e mezzo di diametro, maggiore di quanti ne erano stati fatti fin allora. E qui avvertirò di passaggio, come poco prima di questo argomento si fossero occupati il Magino ed il Cavalieri; quello costruendo uno specchio sferico di 20 pollici di diametro, e pubblicando un' operetta sugli specchi, però di quella sola curva; l' altro un più esteso e compito trattato sugli specchi ustorii iperbolici, elittici e parabolici tanto concavi che convessi. Ma coloro che più si segnalarono in quel secolo nel lavorare lenti per canocchiali, furono, dopo i nostri matematici fiorentini, Eustachio Divini da San Severino, e Giuseppe Campani Romano, dei quali avrò luogo di ragionare in appresso. Però non voglio mancare di avvertire a questo proposito, che l' ingegnoso Tito Livio Burattini costruiva ancor esso in quel tempo dei vetri da occhiali forbitissimi, cui dava il pulimento sulla medesima centina su cui gli lavorava; e primo, ch' io sappia, immaginò ed eseguì dei vetri concavo-convessi, ai quali, congiunti insieme e messovi dentro un liquore, faceva fare l' ufficio di lenti: e poichè di questa costruzione si è fatto strepito modernamente, così non ho voluto tacere del suo primo ritrovatore.[1]

Appartiene pure alla storia dell' ottica il rilevare, che al nostro Torricelli si deve la invenzione di un nuovo microscopio, il quale, più semplice di quello primo inventato già dal Galileo e di due lenti composto, era formato da una sola lente o meglio pallina o perlina di vetro, che lavorava a lucerna; questa invenzione fu allora esaltata da molti, ed in specie dal padre Kircher e dal padre Bonanni, nelle cui mani si rese anco

[1] Vedi Diario MSS. di Agostino Nelli.

utile alla storia naturale, come posteriormente in quelle del padre Dalla Torre, cui si volle a torto dar merito di quel ritrovato; il quale se non potrebbe soddisfare i moderni osservatori, pur contribuì non poco ad avviare al perfezionamento siffatti istrumenti.

Aveva il Galileo trovato il peso dell' aria condensandola, ma era riserbato al suo Torricelli la gloria di fondare su quella verità, dimostrandola agli occhi di tutti una scienza novella. Il Galileo non annunziò una verità, non fece una scoperta che non gli fosse dagli emuli esteri e nazionali o contradetta o usurpata; la misura dello spazio cicloidale travista dal sommo filosofo, e la invenzione del barometro, furono prima contradette, poi contrastate al suo discepolo; ma la storia imparziale non può oggimai riguardare il Torricelli se non come l'autore dell'una e dell'altra scoperta. Il barometro è tale invenzione che non può nè deve attribuirsi al caso, al quale molti anco recenti scrittori, io non so se per ignoranza o per dispetto, vorrebbero attribuire molto più di quello che merita; io lo so bene (e chi lo ignora?) che a quel cieco ritrovatore andiamo debitori di parecchi utili fatti, ma per amore della nostra specie, io prego che nessuno voglia dimenticarsi, che il telescopio del Galileo, che il barometro del Torricelli, che la pila del Volta sono tutte figlie legittime e maravigliose della forza dell'umano intelletto. Fu il barometro il risultamento di assidue meditazioni, di prudenti ragionamenti, di ripetute esperienze: in faccia a quella invenzione disparve l'orrore del vuoto che il fisico potè a suo talento creare, e tutti i lavori del Guerich, del Boyle, del Musschenbroek e del Mariotte furono tutti una conseguenza di essa. Per lei si misurò la pressione dell' atmosfera nelle sue varie vicende, come quella di qualunque aria sì naturale che artificiale fatte più o meno dense: per

lei si conobbe l' influenza dello stato atmosferico sugli animali; per essa ebbe vita e fondamento l'aerometrìa, la meteorologìa; e la nautica e l' agricoltura siccome molte altre scienze ed arti, trassero e traggono profitto da quella invenzione, la quale ai nostri giorni associatasi anco all'astronomia, serve a perfezionare il disegno della superficie terrestre. La scoperta del barometro insomma fece cambiare l' aspetto della fisica, come il telescopio quello dell' astronomia, la circolazione del sangue quello della medicina, la pila del Volta quello della fisica molecolare. La storia delle scienze conta anch' essa le sue rivoluzioni come quella de' popoli, con questo notabile divario però, che mentre queste, nate sempre in mezzo al furore ed al sangue, raro è che giungano a conseguire il fine per cui si destarono, quelle tranquille ed incruente, pervengono sicure al loro scopo, e terminano sempre a benefizio di tutta l'umanità. Il barometro fu inventato un anno dopo la morte del gran toscano; questi aveva, come dicemmo, ritrovato il peso dell' aria; ora considerando il Torricelli quanto quel sommo lasciato aveva scritto nel suo dialogo primo della resistenza dei corpi solidi, che l' acqua nelle trombe che operano per attrazione non si alza oltre le 18 braccia circa, giunta al qual termine si arresta, lasciando vuoto il rimanente dello spazio superiore; pensò che l' argento vivo tanto più grave dell' acqua, ristretto in un cilindro di vetro, potesse somministrare opportunità per fare il vacuo dentro spazio minore di quello che non occorresse coll' acqua; quindi ebbe in animo di fare una canna di vetro lunga due braccia circa, la quale terminasse, da una parte in una palla pure di vetro, dall' altra restasse aperta; per questa voleva empiere esattamente di mercurio tutta la palla e la canna, e poi col dito turandola e voltandola sottosopra, sommergere l'orifizio

della canna sotto il livello d'altro mercurio versato in un largo vaso, e ciò fatto, levare il dito ed aprirla, stimando che l'argento vivo sarebbesi staccato dalla palla calando a basso e che restando sospeso, secondo i vari calcoli all' altezza di circa un braccio e un quarto, avrebbe lasciato di sopra nella palla e in parte della canna uno spazio verisimilmente vacuo. Conferì questo pensiero all'amicissimo suo Viviani, il quale, ansioso di vedere il presagito effetto, fece fabbricare la canna, e procuratosi l' argento vivo, fu il primo a fare così nobile sperimento, e quindi a provare la consolazione di vedere confermato dal fatto l' ingegnoso concetto del Torricelli. Corse allora veloce in traccia dell'amico, il quale, lietissimo per sì solenne e lusinghevole conferma, tenne per certo che il peso dell' aria si equilibrasse coll' acqua e col mercurio, ad altezze diverse, per la diversità del loro respettivo peso. Ricercato dal Viviani di ciò che sarebbe accaduto se venisse fatta l' esperienza in luogo sì fattamente chiuso per ogni parte che l'aria esterna non avesse comunicazione alcuna coll' interno dell' apparecchio, dopo breve silenzio rispose, che sarebbe accaduto lo stesso effetto, stante che l'aria rinchiusa già compressa, avrebbe operato sulla superficie del mercurio colla medesima forza. Quindi variò in molte guise l' esperienza, cambiando la lunghezza e la forma dei tubi in vetro, non tanto per rispondere ad alcune obiezioni fattegli dal Ricci amico e scolare, quanto per tentare se fosse stato possibile di convincere coloro (certo i più) che pure insistevano sempre che la natura aborre il vuoto. Giunse così a mostrare come veramente vuoto restasse lo spazio superiore, ed il mercurio si sostenesse benchè gravissimo nel tubo, non già per forza interna nel vaso, o d' attrazione o di rarefazione come volevasi, ma per forza affatto esterna; avendo anco speranza di

giungere col suo istrumento a conoscere quando l'aria fosse più grossa e grave, quando più sottile e leggiera. Le quali cose ci insegnano non solo come il Torricelli fosse il primo inventore del barometro e ritrovatore della vera causa che sostiene il mercurio nel tubo, ma come sagacemente ancora rispondesse alle insorte obiezioni, rendendo sempre più chiara e manifesta la verità della sua scoperta, e travedendone subito quella prima applicazione. Parve questa sì stupenda ed importante alla imparziale e dotta Germania, che volle (però un secolo appresso) dare pubblica e solenne testimonianza di gratitudine al di lei ritrovatore, istituendo il 2 maggio del 1743 nella Università di Vittemberg, una apposita funzione, nella quale il professore Bosse lesse una orazione panegirica che intitolò *Sæcularia Torricelliana:* fatto onorevole certo, ma vergognoso rimprovero alla fredda e silenziosa Italia, la quale potrebbe pur ricordare con più frequenza d'ogni altra nazione le tante epoche luminose che la illustrarono! La scoperta Torricelliana fu dal suo autore al Ricci e dal Ricci annunziata al signor De Verdus che trovavasi in Roma;[1] questi la comunicò per lettera al padre Mersenne, il quale ne diè contezza a quel singolare ingegno di Biagio Pascal, che, illustrandola siccome è noto, fece poi nel 1647 l'esperimento della discesa del mercurio nel barometro portato sulla cima del Puy-de-Dôme, monte reso quindi famoso per questo, non che per la sua geologica costituzione. Esperimento sì decisivo avrebbe dovuto convincere i più ostinati sostenitori dell'orrore della natura pel vuoto, se la storia del progresso delle umane cognizioni non ci mostrasse pur troppo quanto gli uomini sien più tenaci nel ritenere un vecchio errore, di

---

[1] Vedi lettera del De-Verdus del 9 (manca il mese) 1644.

quello che pronti ad abbracciare una nuova verità. Per altro mentre con quello che io sono per dire non intendo in conto alcuno dar taccia di plagio al celebre francese, sapendo bene che i più belli ingegni possono nei loro concetti incontrarsi, in specie quando si aggirano intorno ad un medesimo scopo; pure sento che non posso nè debbo qui tacere le seguenti opportune considerazioni. S' io leggo ciò che narra Claudio Beriguardi nel suo *Circolo Pisano* pubblicato nel 1643, che il tubo coll'argento vivo lascia meno spazio vuoto alla base di una torre o di un monte, di quello che sulla cima, non posso non essere condotto a credere che lo sperimento del Pascal fosse già stato fatto in Italia; e non potendosi in conto alcuno recare in dubbio la scoperta torricelliana, parmi potere ragionevolmente sospettare che lo stesso di lei inventore, convinto così com'era che nessun' altra causa se non che il peso dell'aria tenesse nel suo tubo sospesa la colonna del mercurio, e persuaso, come rilevo dalle di lui medesime espressioni nella sua lettera al Ricci, *di potere col suo istrumento giungere a conoscere quando l'aria sia più leggera o più grave, e che questa gravissima alla superficie terrestre si faccia sempre più lieve e pura secondo che c'inalziamo sulle più alte cime de' monti*, fosse il primo a farne o suggerirne la prova; e che allora quel cocciuto peripatetico del Beriguardi, che stava facendo la caccia a qualunque nuova invenzione, sorgesse per vestirla subito all'Aristotelica, pigliasse a volo quel fatto, per spiegarlo, come si legge, a suo modo. Che se mi venisse obiettato come mai il Borelli, ripetendosi quelle ricerche in Firenze nel 1657, citasse poi nella sua opera *De Motionibus naturalibus a gravitate pendentibus*, per quel fatto il solo Pascal, potrei rispondere che all'epoca dell'invenzione del barometro il Borelli non era

in Toscana, che vi era stato la prima volta ma di passaggio l'anno avanti, e che il Torricelli il quale pure asserisce (e chi potrebbe dubitarne?) di essere arrivato a sciogliere tutte quelle difficoltà che gli venivano fatte contro il suo principio, non potè occuparsi nell'estenderne e pubblicarne le conseguenze, come avrebbe dovuto e voluto fare, perchè distratto dalla stampa delle sue opere matematiche che apparvero nel 1644, dalla contesa sorta col Roberval sull'anteriorità del ritrovamento della misura dello spazio cicloidale, non che dalla nobile disfida di problemi e soluzioni con cui si battevano allora i matematici dell'Italia e della Francia, non senza giovare alla loro scienza ed al progresso del nascente calcolo integrale. Nè ad illustrare ed estendere quella scoperta parve volersi occupare il Viviani per venerazione e rispetto all'amico, e perchè occupato anch'esso da molti suoi lavori matematici. Quindi è che io penso che possa essere benissimo stato veduto in Toscana il fatto dello abbassarsi del mercurio nel tubo torricelliano a misura che s'inalza dalla superficie della terra, mentre però è d'uopo confessare per la giustizia, che la scoperta italiana ebbe nelle mani del Pascal quel lustro, corredo e pubblicità di dimostrazioni, che la resero manifesta anche ai meno veggenti, purchè non fossero pregiudicati.

Il barometro non fu il solo importante e principale istrumento che la fisica sperimentale ebbe dalla Toscana in quel tempo; poichè fino dal 1641, rilevo dal Diario dell'Accademia del Cimento, vi si fabbricavano perfezionati i termometri che per lungo tempo portarono il nome di termometri fiorentini. Questo istrumento prezioso quanto il barometro, di un uso più generale nei bisogni della vita domestica, indispensabilmente ad esso associato in ogni genere di sperimentali ricerche, caro

del pari al fisico, al chimico, all'astronomo, al geografo, al medico, al naturalista, ebbe principio nella mente del Galileo verso il 1593, come attestano il Castelli, il Viviani e il Sagredo, degno scolare ed amico del gran toscano, testimoni solenni. So che di questa invenzione si diè vanto, in Italia al Porta, al Santorio ed al Sarpi, oltramonti al Fluddio, al Bacone ed al Drebbel; ma la cronologia, compagna indispensabile della storia, smentisce quelle asserzioni; che il Porta parla, è vero, di una specie di termometro non già nella prima edizione latina delle *Neumatiche*, che apparve nel 1601, ma nella traduzione italiana pubblicata nel 1606: il Santorio non fa menzione di termometro se non che nei Commentari sull'arte medica di Galeno, che vennero in luce la prima volta nel 1612: e il Sarpi, cui si vollero un tempo quasi per moda attribuire le più notabili invenzioni, e molte di quelle del Galileo suo amico, non parla di termometro nelle sue opere stampate; nè il concittadino Sagredo gli avrebbe tolta quella gloria, se veramente gli era dovuta. Quanto agli oltramontani, il Fluddio non pubblicò le sue opere se non che molto dopo il 1605, epoca del suo ritorno dall'Italia in Inghilterra; il Bacone solo nel *Nuovo Organo* pubblicato nel 1620 cita il termometro che chiama Vetro Calendare, e lo dà come noto; e il Drebbel non fece conoscere il suo strumento prima di quell'anno, e questo è quello che si diè più comunemente il merito di quella invenzione; nè so con quanta coscienza possa confondersi con un Galileo un uomo di cui si narrano tanti sì favolosi e strani ritrovamenti. L'esperienza che indusse il Galileo alla invenzione del suo termometro, o meglio termoscopio, fu la seguente; mi valgo delle parole del Castelli medesimo: «Presa una caraffella di vetro di grandezza di un uovo di gallina col collo lungo due palmi circa, sottile quanto

un gambo di pianta di grano, e riscaldata bene colla palma delle mani detta caraffella e poi rivoltando la bocca di essa in un vaso sottoposto, nel quale era un poco d' acqua, lasciando libera dal calore delle mani la caraffella, subito l' acqua cominciò a salire sul collo e sormontò sopra il livello dell' acqua del vaso più di un palmo; del quale effetto il Galileo medesimo erasi servito per fabbricare un istrumento da esaminare i gradi del caldo e del freddo. » Questo istrumento, che potrebbe dirsi termoscopio o baroscopio, non potendosi in esso ben rilevare se l' ascender dell' acqua nel tubo fosse dovuto al diminuito calore o in parte all' aumentato peso dell' atmosfera, era simile a quello che descrivono il Santorio, il Fluddio ed il Drebbel, e forse il Galileo ne prese l' idea da Erone. Da varie lettere del Sagredo al Galileo in cui lo richiede del suo consiglio, si viene in notizia come si occupasse di perfezionare l' istrumento del suo maestro ed amico per misurare il caldo ed il freddo; come lo riducesse in varie forme, ne dividesse il tubo in parti, e così riconoscesse la differenza di temperatura di una stanza dall' altra; che l'inverno è più fredda l'aria del ghiaccio e della neve, che pochissima acqua è più fredda che molta,[1] che immerso e sepolto nella sola neve, segnava gradi 100, nella neve mescolata col sale ne mostrava altri 100 meno.[2] Se si conoscessero le repliche del Galileo alle lettere del Sagredo, potrebbe meglio venirsi in chiaro sulla natura delle modificazioni fatte al termoscopio. Però dal contesto della lettera del Sagredo dell'11 agosto 1615[3] chiaramente si rileva che il Galileo si era già occupato anch' esso di perfezionare questa sua invenzione, e che faceva co-

[1] Vedi MSS. Palatini. Lettera del Sagredo al Galileo de' 9 maggio 1613.
[2] Vedi lettera del Sagredo al Galileo de' 7 febbraio 1615.
[3] MSS. Palatini. Lettere al Galileo.

struire dei termometri i quali erano graduati con regola determinata in modo da dare delle indicazioni comparabili tra loro. E tra i pensieri vari del Galileo, che furono per la prima volta pubblicati nell'edizione di Padova, trovasene uno sotto il numero 7, il quale può forse reputarsi come un frammento di replica al Sagredo, in cui il Galileo dà la spiegazione del modo di agire del suo termometro, spiegazione la quale altamente il Sagredo commenda, come quella che è più di ogni altra atta ad appagar la ragione. Da questo frammento si rileva pure che il Galileo aveva all'acqua sostituito il vino. Io non posso convenire col Nelli, che il Sagredo chiudesse ermeticamente quell'istrumento per servirsene come termometro, ma per altro oggetto, come avrò luogo di notare in appresso, e come chiaro apparisce dal contesto di tutta la lettera che ho avuto luogo di leggere per intero nei Manoscritti Palatini e della quale il Nelli pubblicò un solo articolo in una nota.[1]

Il primo termoscopio, che noi non possiamo non chiamare galileiano, subì quindi alcuni cambiamenti; così mentre in quello coll' accrescersi del calore ambiente si abbassava la colonna dell' acqua nel tubo, in altri (tolta la vaschetta o catinella e ricurvato il tubo in due bracci diseguali de' quali il più corto terminava in una grossa palla, e dal più lungo s' introduceva il fluido) accadeva l'effetto contrario. Qual fosse poi l'epoca in cui il termobaroscopio passasse a termoscopio e quindi a termometro, io non ho dati da poterlo precisare. È certo che il termometro citato dagli Accademici del Cimento era stato fatto in Firenze fino del 1641:[2] ed il Redi, parlando dei termometri di quell'Accademia, replicatamente sostiene esser quella invenzione *intera-*

[1] *Vita del Galileo*, pag. 90.

[2] Vedi il così detto *Diario*, e il Targioni, tomo I, pag. 70.

mente fiorentina.[1] È certo altresì che il granduca Ferdinando ebbe parte nel perfezionare l' invenzione galileiana, di che molti ci fanno fede, e valga per tutti il Viviani.[2] Se stiamo a ciò che scrive il padre Urbano Daviso (discepolo del Cavalieri), sembra che quel Sovrano gli desse la forma ch' ebbe il termometro fiorentino; ed è indubitato ch' egli all' acqua pura o colorita, che si era per l' avanti adoperata e che aveva il difetto di rompere l'istrumento agghiacciandosi, sostituì l'acquarzente; prima colorata, per meglio conoscere le variazioni nella colonna del liquido; poi bianca, per ovviare all' inconveniente che la materia colorante col tempo macchiando il cannello, non lascia distintamente vedere i gradi della temperatura. Il Targioni[3] (pare sull' autorità dello Sturmio) assegna l' anno 1649 per epoca del perfezionamento fatto al termoscopio dal granduca Ferdinando; però quel professore di Norimberga riferisce a quell' anno non già questo perfezionamento, ma la costruzione di quei più termoscopii che termometri, che lo stesso Granduca inviò in Roma al Magiotti,[4] e dei quali questi fa menzione nella sua operetta sulla resistenza dell' acqua alla compressione: ma poichè chiaramente dal diario apparisce, che il termometro costruito nel 1641 adoperato in Accademia era coll' acquarzente, e sappiamo che il Torricelli fino dal 1646 fece vedere i termometri ed altri istrumenti del Granduca al Monconis, celebre viaggiatore francese, e che il Granduca medesimo si valse del suo istrumento nell' anno 1644, quando volle ripetere le prove sulla artificiale incubazione dei polli, parmi che si debba riportar ad un'epoca

[1] Lettera al Dottori, tomo V, pag. 29, 30, 31.

[2] *Vita del Galileo.*

[3] *Aggrandimenti,* tomo I, pag. 150.

[4] *Collegium Experimentale, etc.,* pars secunda, pag. 166.

molto anteriore il perfezionamento fatto da Ferdinando II al termometro fiorentino. Prima di tutto adoperò quel principe il suo termometro nelle citate sperienze sulla moltiplicazione artificiale dei polli. poi se ne valse per notare i cambiamenti giornalieri di temperatura che accadono nelle varie stagioni, tenendone e facendone ad altri tenere gli opportuni registri. siccome vedremo. Io non debbo tacere di quei tentativi che fecero strepito in quel tempo, e che mostrano anch' essi nel granduca Ferdinando il genio appassionato ricercatore del vero per condurlo a pubblica utilità. Sapevasi fino dai tempi di Erodoto, che in Egitto, e più particolarmente al Cairo, si moltiplicano i polli facendoli nascere dalle ova senza l' opera della gallina: nacque al Granduca il desiderio di conoscere se quella pratica potevasi utilmente introdurre anco in Toscana, ed a tale oggetto fece venire espressamente da quella regione due uomini esercitati in quell' ufficio; de' quali ci è memoria che fossero due cristiani scismatici di nazione Copti, e sotto la direzione di essi si costruì forni e quanto era necessario in ordine a quell' intento; e colla pratica che costoro avevano di temperare e mantenere il calore dei forni nel grado medesimo, a un di presso del calore naturale delle chioccie, nacquero presso a poco nello stesso numero di giorni che nascono sotto la covatura. Sappiamo da memorie di quel tempo, che il luogo dove fatti furono quelli sperimenti, fu uno stanzone usato per custodire nei mesi dell' inverno le piante degli agrumi di un giardinetto chiuso *detto di Madama,* che è parte del gran Giardino di Boboli, ed è quello che ora variato d' aspetto, rimane in faccia all' ingresso pubblico di quel Giardino, dalla parte del real palazzo de' Pitti, sotto le mura del convento di Santa Felicita presso al corpo di guardia degli Anziani. I forni erano isolati; acceso il fuoco, questi

uomini li riempievano di concio, e sopra questo concio collocavano un vaso di terra cotta di un braccio di diametro, e della forma di quelli che servono nelle colombaie per abbeverare i piccioni, colla differenza che questi sono per di sopra aperti per mescervi l' acqua, e quelli erano chiusi per sostenere il concio; nel fondo di questi vasi distendevano le ova tutte in un piano, e di sopra e intorno al vaso medesimo coll' appoggio di mattoni alzavano altro concio, senza avere il vaso altro respiro che le aperture fatte in giro di esso, sì pel passaggio e comunicazione dell' aria, sì per comodo ai pulcini di uscire subito nati. Essi nascevano, ma però in generale mal simetrizzati, e colle membra mal formate, che pareva in certo modo che cadessero loro da dosso; il secondo o terzo giorno dopo nati cominciava a gonfiar loro stranamente gli occhi e poco dopo morivano: e si narra che di 12 dozzine di ova che una volta furono messe nei forni, ne nacquero solamente 61, e di quei 61 soli tre ne vennero a bene, morti tutti gli altri. Di questa infelice riuscita non seppero que' due maestri rinvenire la ragione, nè trovarvi riparo. Il Granduca fece variare e ripetere quei tentativi secondo che suggeriva in proposito l' ingegno e le fatte sperienze; i pulcini nascevano, ma non ebbe la consolazione di vedere prosperare e vivere i nuovi nati, che di tanti che furono, neppure uno a lungo ne resse. Intorno a 14 anni dopo, Paolo Del Buono e Geminiano Montanari, dei quali dovrò parlare nel corso di questa narrazione, ripeterono a Vienna quei tentativi di Ferdinando in una stufa, mediante un fornello capace di 30 uova, in molte delle quali il pulcino non nacque, in altre nato appena, dopo breve tempo morì: avevano con un termometro riscontrato il calore della gallina quando covava, e lo stesso calore procuravano mantenere nel loro fornello che scaldavano con un

lume a olio. Questi secondi tentativi riuscirono infelici siccome i primi, comunque anch' essi non senza criterio istituiti. È vero che in tempi a noi più vicini, furono nelle prove di quegli artificii a man a mano sempre più fortunati il Réaumur, il Copinau, il Dubois, e il Bonnemain; ma è altresì vero che malgrado l' utilità che presenterebbe codesta pratica, io non la vedo ai miei tempi fatta ramo d' industria dalla Francia medesima, testimone di quei risultati felici, e sempre desta e pronta ad introdurre e prosperare ogni ramo di pubblica utilità.

Ferdinando e Leopoldo fratelli, d' esempio nella storia piuttosto unico che raro, e de' quali la Toscana e l' Italia serberà grata e profonda memoria finchè le scienze e le arti saranno in onore, condotti da una medesima passione, certo la più utile e benefica che possa cadere nella mente di persone autorevoli e potenti, per vie alcun poco diverse ma tendenti ad uno scopo medesimo, s' incamminavano all' immortalità. Ferdinando proteggeva gl' ingegni chiamandoli, collocandoli, colmandoli di onori e di beneficii, premiando gl' inventori e perfezionatori delle scoperte, viva e fiorita così mantenendo nella sua Toscana la ferace scuola dell' illustre concittadino che si vantava con ragione avere avuto a maestro; e mentre indirettamente della fisica del cielo si mostrava benemerito, incoraggiando con regale munificenza i più segnalati artefici di telescopi, ed ogni volta che n' ebbe agio osservando da sè stesso i fenomeni celesti e l' eccellenza di quegl' istrumenti sperimentando,[1] della fisica terrestre si mostrava direttamente efficace promotore, trovando, cosa mirabile a dire, il tempo opportuno per occuparsi nel perfezionare da sè stesso, oltre il termometro, altri istrumenti come

[1] Vedi Borelli, *Teoria delle stelle Medicee*; e Magalotti, lettera I, pag. 131.

vedremo, nell'immaginarne dei nuovi, tutti di misura, e quindi a far progredire la recente filosofia non che utili, necessari, e ciò anco in mezzo alle cure dello Stato; le quali, se non così importanti come quelle di vasto e potente dominio, pure tali erano da presentare non lievi nè infrequenti disturbi, e da esigere ferma e sagace condotta, stante i rancori delle limitrofe, e le gelosie delle straniere potenze. Leopoldo, il quale sebbene avesse anco nelle faccende governative la piena fiducia del fratello, che del consiglio e dell'opera di lui sempre si valse, prima collocandolo al governo di Siena (ove comunque giovanetto per incomparabile affabilità ed incorrotta giustizia trionfò dell'animo di quel popolo riluttante alla soggezione), e poi chiamandolo alla generale soprintendenza dell'economia dello Stato, in particolare per ciò che alle manifatture ed al commercio spettava, pure non avendo in mano la somma delle cose che tutta era nel Granduca riposta, trovava più largo campo per promuovere e favorire le lettere, le arti e le scienze. Difatto, benemerito del nostro splendido, robusto e gentile idioma

« Cui le Muse lattàr più ch' altro mai »

con animo appassionato e caldo, facilitava e sollecitava i lavori del Vocabolario; accudiva alle pubblicazioni di vari testi di lingua. Nutrito nei buoni studi, contribuiva pure a mantenere nelle toscane accademie, delle quali fu anima e vita, quell'amore pei sommi e primi nostri scrittori, che valse a salvarle dal generale contagio dell'età sì corrotta. Arricchiva di nuove collezioni la galleria di Firenze, che da lui riconosce molto del suo attuale splendore. Rifondava, e questa fu delle prime sue cure, sull'esempio del vecchio Cosimo, l'Accademia Platonica, perchè Dante e Petrarca fossero illustrati a

seconda di quella filosofia: e sebbene il ritorno alle idee platoniche già dal trionfante Peripato fugate d'Italia, non fosse veramente un favorire la tendenza degl'intelletti in quell'epoca, nè un avvantaggiare la filosofia Galileiana, era pure un forte attacco, comunque indiretto, alle dottrine scolastiche, fatte da lungo tempo cibo quotidiano ed unico della numerosa mediocrità; e per questi fatti e per questo colpo indiretto sarebbesi meritato Leopoldo da qualunque ingenuo e libero storico il nome di benemerito, quando anco non vi avesse aggiunto tutto ciò che volle operare a promuovere direttamente la nuova filosofia dell'universo. Ferdinando favorì e protesse tutti gl'ingegni che allo studio di quella filosofia si applicarono, e coltivò particolarmente la fisica sperimentale. Leopoldo si mostrò più parziale delli studi astronomici, e carteggiava per questo con l'Odierna, col Malvasia, coll'Evelio, col Bullialdo, ecc.; giovò ad ogni ramo di scienze col tenersi al livello di quanto si faceva in Italia e fuori, mantenendo attive ed operose, per mezzo del commercio epistolare, le relazioni tra loro e con sè medesimo, dei più segnalati ingegni di quella età. Agevolava le pubblicazioni delle opere più opportune ed utili; consigliava ed assisteva la ristampa degli antichi geometri; ordinava ed invigilava le raccolte delle opere del suo Galileo, e quelle degli opuscoli scientifici del padre Castelli. Rivolto l'animo al bonificamento delle Chiane, vi richiamava la sapienza idraulica del Michelini e del Torricelli; sicchè questo ebbe campo allora di mostrare l'unica e certa via per cui l'umano ingegno, associatosi colla forza della natura, può, i tristi e paludosi fondi inalzando, convertirli in ubertose e ridenti campagne. Sollecitava il Torricelli medesimo perchè facesse di pubblica ragione tutti i concetti matematici della privilegiata sua mente, e dilatasse il calcolo

infinitesimale; incoraggiva il padre Rinieri onde portasse a compimento il laborioso impegno della costituzione delle Stelle Medicee per darne la teoria: se non che questi giunto al malaugurato anno 1647, quando era in grado di dare giorno per giorno i moti dei satelliti di Giove, e stava in procinto di consegnarne alla stampa le tavole, sul momento di godere il frutto di tante e sì lunghe fatiche, morì all' improvviso; e le di lui carte, fosse ignoranza o malizia, disparvero. Certo quell' anno fu alla scuola Galileiana ed alle scienze tutte fatale; perocchè vide nel breve giro di due mesi l' un dopo l' altro scendere nella tomba, un Rinieri, un Torricelli, un Cavalieri! Queste perdite faceva la rigogliosa e feconda Italia in quel tempo, e se ne fu trista, non apparve nulla meno sgomenta; chè a tenere in pregio le dottrine matematiche, le restavano ancora solenni ingegni, ed era già lieta di un nuovo figlio che doveva sostenere l'onore della rinnovata Astronomia, illustrare le scoperte celesti del Galileo, e portare oltramonti, colla gloria del nome italiano, l' amore di quegli studii.[1] Già alle scoperte del gran Linceo saputo aveva aggiungere e le fascie di Giove, le macchie di Marte, e la rotazione dell' uno e dell' altro pianeta; e già, raccolta in un volume tutta la sapienza astronomica dell' antichità, dava il primo e solenne esempio di una storia della scienza degli astri. E già vedeva sorgere nel di lei seno una scoperta sì stupenda e sì capitale, che se uscita fosse da mente, comunque arguta, meno pregiudicata ed in condizioni più favorevoli, io credo che la scienza dell' Ottica moderna sarebbe stata tutta italiana; parlo e forse già mi s' intese, della scoperta della diffrazione della luce, la quale ai nostri giorni associatasi a quella recente della

[1] Giovan Domenico Cassini.

polarizzazione, ha aperto un campo sì vasto e fecondo alla fisica sperimentale e matematica, che per essa la natura e la teoria della luce, non che l' intima costituzione dei corpi, appariscono quasi tutte svelate. Nel promuovere le lettere, la filosofia e le scienze ebbe sempre in costume Leopoldo di associarsi agli uomini che più si erano in quelle varie discipline segnalati; così nel favorire lo studio della lingua nativa, conveniva cogli accademici della Crusca a pubblicare opere poetiche o testi di lingua; radunava presso di sè i Dati, i Rucellai, i Redi, i Magalotti a richiamare la filosofia di Platone; instituiva a bella posta una congrega in sua casa, a raccogliere, pubblicare e ristampare le opere del Galileo, del Castelli, del Torricelli e dei matematici antichi nuovamente illustrati e dichiarati; convocava i Michelini, i Borelli, i Viviani. E questa lodevole di lui consuetudine ho voluto avvertire, perchè vedremo tra non molto, quanto adoperata a tempo opportuno per favorire la filosofia galileiana, giovasse a consolidare la fisica sperimentale.

Ma ritornando al Granduca ed a quei lavori coi quali direttamente questa scienza avanzava, noi vedremo come animato dal nobil talento di conoscere il vero per mezzo dell' esperienza, fosse condotto non solo a ritrovare e preparare i materiali più preziosi e più necessari allo scopo della celebre accademia, cui diè forma e sistema il principe Leopoldo, ma dirò più ad avviarla, e quasi incominciarla egli medesimo, generosamente regalando poi alla fraterna istituzione il frutto delle sue ricerche anteriori.

All'epoca dell'Accademia del Cimento, già erano stati immaginati e costruiti tutti quegli strumenti di misura che ci descrive il libro dei *Saggi* e molti altri citati nei diarii, dei quali fecero uso gli accademici nelle loro ricerche: la massima parte di questi rilevo da una nota di carattere del Viviani, essere stati inventati dal gran-

duca Ferdinando II; nè questa io credo bassa adulazione di quel matematico, perchè egli è pure sollecito di segnare quelli strumenti e quei lavori che egli aveva immaginati o suggeriti in varie occasioni; così non mi pare che si possa dubitare che d' invenzione di quel principe, come gli dissero molti contemporanei, o se non tutti d' invenzione, certo da esso modificati fossero e perfezionati gl' istrumenti di cui passo a parlare.

Trovo tra i termometri primo descritto lo strumentino serrato, diviso in gradi 50, destinato particolarmente a conoscere le variazioni dell' ambiente, ed è il secondo nel libro dei *Saggi*, e quello di cui gli accademici facevano più frequentemente uso nelle loro ricerche. Questo, come sagacemente fu sin d' allora osservato, collocato nel ghiaccio o nella neve, soleva ridursi regolarmente a gradi 13 $\frac{1}{3}$ circa, tuttochè l' aria più fredda di Firenze lo riducesse talvolta anco a 7; avvertendo ancora che quando questo istrumento tenuto all' aria aperta d' inverno segnava gradi 14, allora soleva ghiacciar l'acqua in campagna; all' incontro esponendolo in aria libera senza appoggio o senza vicina reflessione ai raggi del sole di mezza estate, saliva in Firenze, al più, fino a gradi 43 circa, e all' ombra nell' istessa stagione a gradi 34; talmentechè tutta la differenza tra il freddo del ghiaccio e il massimo calore del sole, veniva divisa in 30 gradi circa, cioè da 13 $\frac{1}{3}$ a 43; e questi, cioè la stabile temperie del ghiaccio che si fonde, e il massimo calore estivo del sole, erano i due termini sui quali regolavano la graduazione di tutti i loro termometri. Tenevano uno di questi strumenti fuori della finestra ed uno dentro, per riconoscere le differenze del caldo in ambedue i luoghi, e sapere con sicurezza quando fosse tempo di aprire per introdurre l' aria fresca e di chiudere per non ammetter la calda; nel che fu riconosciuto spesso non es-

sere il senso buon giudice. Nel tempo dell' inverno il granduca Ferdinando ne teneva appeso uno per ogni stanza del quartiere che abitava, affine di pareggiare in esse la temperatura, che faceva mantenere a gradi 25[1] corrispondenti a 14 di Réaumur, per mezzo di caldani di fuoco ben purgato, tenuti gli strumenti assai lontani da essi.

Molte eran le forme e l' estensioni date alle scale di altri termometri costruiti per fini particolari, alcuni divisi in 400 gradi e più, altri in 300, in 100, in 70 e 60; però tutti costruiti sullo stesso principio dei primi divisi in gradi 50; che se apparivano meno sensibili degli altri, avevano però il pregio di riuscire tra loro comparabili, e di avere un andamento eguale, essendo in quelli di collo assai lungo e di maggior palla, molto difficile il mantenere la richiesta eguaglianza. Difatti nel costruire gli strumentini di 50 gradi, l' abilissimo lavoratore a lucerna di cui si serviva il Granduca, Giuseppe Moriani, e che dall' opera sua chiamare solevasi il *Gonfia*, era pervenuto in virtù di diligente costruzione, a dar loro tal giustezza di proporzione da renderli tutti maravigliosamente comparabili; siccome tali si mantengono anche adesso, e segnano tutti gradi 13 ½ nel ghiaccio che si fonde, quelli esistenti nell' I. e R. Museo, e che, tenuti per smarriti gran tempo, io ebbi la fortuna di ritrovare nel 1829, in un magazzino in mezzo a molti rottami di vetri appartenenti tutti a quell' epoca gloriosa. Già nella collezione delle macchine fisiche del real gabinetto, si ammiravano disposti in un armadio i termometri di maggiore scala di cui fa menzione il libro dei *Saggi*, e gli altri preziosi strumenti che passo a descrivere, i quali siccome furono nel passato se-

[1] MSS. del Cimento, vol X, pag. 241.

colo l'ammirazione del celebre abate Nollet, che disse non aver mai creduto che l'arte si potesse spingere a tal perfezione, così sono e saranno sempre la maraviglia di chiunque li vede; però gli strumentini di gradi 50 de' quali faceva uso il granduca Ferdinando e poi gli Accademici nella massima parte delle loro ricerche, fino all'epoca indicata si stimarono perduti; questi ritrovati, ha potuto il chiarissimo professore Guglielmo Libri, osservata la corrispondenza tra la scala loro ed i gradi di Réaumur, venire alle conseguenze sulla temperatura del nostro clima, che si leggono negli *Annali di Fisica e Chimica* (vol. 45, pag. 360), e che riportate furono tradotte nell'*Antologia* di Firenze (anno 10, vol. 40, ottobre 1830).

Nella collezione degli strumenti di quel tempo che si vede nell'I. e R. Museo, si trovano vari termometri da bagno, nei quali è indicato con lettera e numero in smalto, a qual grado debba ascendere il liquido nel tubo, perchè l'acqua abbia la richiesta temperatura; ed altri diversi che chiamerò termometri moltiplicatori, e de'quali non trovo fatta menzione tra le scritture edite ed inedite dell'Accademia, comunque appariscano costruiti in quell'epoca. In cinque di questi termometri, si vede sviluppata quella parte di scala che comprende le variazioni del nostro clima, per modo che 5 gradi del termometro ordinario sono in ciascuno di essi moltiplicati per 10 o sviluppati in 50.

Pone pure la nota di mano del Viviani, tra i termometri immaginati dal granduca Ferdinando, quello a palline galleggianti nell'acquarzente, intorno alla descrizione e costruzione del quale io non farò parola, trovandosi l'una e l'altra colla solita eleganza esposte nel libro del Magalotti, ove parla del quinto termometro, che, non senza ragione, chiama più pigro e infingardo di tutti.

Però non tacerò che, sullo stesso principio, ne trovo nell' accennata nota descritti alcuni fatti a foggia di botticina con varie palline dentro; i quali legati al braccio di un febbricitante dimostravano col maggiore o minor numero di palline che discendono, il maggiore o minor calore del paziente, e di questi pure ne esistono alcuni nell' I. e R. Gabinetto Fisico.

Questi termoscopi a palline, variati nel numero di queste, delle quali era vario l' andamento secondochè erano o chiuse affatto, o comunicanti col liquido in cui stavano immerse, furono inviati nel 1648 dal granduca Ferdinando al padre Kircher ed a Raffaello Magiotti, il quale, dando la spiegazione del loro modo di agire, ne applicò il principio a riprova della renitenza dell' acqua alla compressione; e quasi in risposta diretta al principe don Lorenzo de' Medici, pubblicò l' operetta di cui già feci parola, e che venne in luce l' anno sopra indicato col seguente titolo — *Renitenza certissima dell' acqua alla compressione* — operetta la quale ci fa testimonianza del come stati fossero immaginati e variati allora in Firenze gli argomenti termoscopici ed idrotecnici.

Sebbene tra le scritture edite dell' Accademia del Cimento non si trovi fatta parola del termometro ad aria inventato già dal Galileo, pure dalla nota citata si rileva, che il granduca Ferdinando si era occupato anche di esso. Il suo termometro ad acquarzente avendogli naturalmente dato luogo a fare delle osservazioni comparative, e ad accorgersi della legge che la dilatazione dell' aria pel calore è proporzionale all' aumento di mole di essa, ciò lo condusse a dare varie modificazioni al termometro ad aria, ed a costruirne uno in cui questa legge fondamentale era evidentemente dimostrata. Consisteva questo in una canna ben calibrata e divisa in gradi, la quale veniva introdotta e fissata con mastice

alla bocca di un vaso con acqua, in cui era rinchiusa tant' aria precisamente quanta ne conteneva la capacità interna del cannello.

Non lascerò di parlare dei termometri, senza notare una delle prime applicazioni che fece dei suoi strumenti perfezionati il granduca Ferdinando. Egli ebbe in animo di stabilire ne' vari luoghi della Toscana e dell'estero delle giornaliere osservazioni meteorologiche; a conseguire il quale intento pensò, dati gli strumenti necessari e le opportune istruzioni, di valersi dell'opera dei Regolari, i quali sparsi in molte parti della terra, ed assuefatti ad un quotidiano metodico sistema di vita, più facilmente, stabilite le ore di osservazione, avrebbero potuto con regolarità e senza interruzione continuarle. Rilevo dai Mss. Palatini, che egli affidò quell'incarico al fiorentino Padre Luigi Antinori della Compagnia di Gesù, suo teologo stipendiato, uomo erudito, d'animo candido e schietto, esercitato negli studi filosofici, e della nuova dottrina piuttosto amico che no. Questi, ricevuti gl'istrumenti e concertate le istruzioni, comunicava gli uni e le altre ai vari suoi corrispondenti in Toscana e fuori: e tanto è vero che l'umore del Principe si propaga nei cortigiani, che Ferdinando riuscì a far fisico anche il suo teologo. Faceva Ferdinando tener nota delle osservazioni che si facevano nei Pitti ed in Boboli; in Firenze si osservava nel convento degli Angeli, e le osservazioni erano di mano in mano inviate al Granduca. Fin dall'anno 1654 furono stabilite delle osservazioni regolari a Vallombrosa e a Cutigliano sulle montagne di Pistoia, a Bologna per cura del padre Riccioli, poi a Parma, a Milano, a Varsavia, a Inspruck e a Ossiponti; le osservazioni erano rimesse al padre Antinori. La serie più numerosa e seguitata è quella delle osservazioni fatte nel convento di Vallombrosa ed in quello

degli Angeli di Firenze. I termometri adoperati per le osservazioni meteorologiche, erano gli strumenti divisi in 50 gradi; siffatte osservazioni si limitavano a notare i gradi della temperatura in diverse ore del giorno, posto un termometro al sud, l'altro al nord, lo stato del cielo e la direzione dei venti; ed a questo solo si rimasero per tutto il corso degli anni sopra indicati. Ed è singolare come, mentre da un registro di mano del Viviani e da un altro, forse frammento di quello che faceva tenere il Granduca, rilevasi, che fino dall'anno 1657 (primo dell'Accademia) eransi instituite delle osservazioni tanto particolarizzate e precise, nelle quali notatavansi i giorni, le ore, la temperatura, i gradi del vacuo o il barometro, il vento, il cielo, e l'aria, per questo intendendo lo stato igrometrico, quella formula non fosse poi da tutti gli osservatori adottata. Avvertirò qui che al termometro australe e boreale, era stato sostituito il termometro esterno ed interno; che quanto al barometro, ne adoperavano uno diviso in gradi, ma per quanto pare arbitrariamente, poichè la scala di diversi barometri non combinava, nè si ricava donde prendesse il suo punto di partenza; solo da una memoria lasciataci dal Borelli nella sua opera,—*De Motionibus naturalibus a gravitate pendentibus*, pag. 240 — apparisce che nel barometro da lui osservato, i gradi corrispondevano alle linee del pollice, forse francese. La forma adottata del barometro adoperato in queste osservazioni, è quale si vede disegnata nei *Saggi* (fig. 25).

L'osservazione che alcune sostanze, secondo la maggiore o minor loro capacità ad imbeversi dell'umidità dell'ambiente, si allungano o accorciano, crescono e diminuiscono di peso, era già stata fatta da molto tempo, e su quella immaginati diversi strumenti per misurarne gli effetti. Sul principio dell'aumento del peso

aveva già immaginato il suo il gran Leonardo da Vinci, la cui figura si vede, colla descrizione, nell'opuscolo del Venturi — *Essai sur les Ouvrages Physico-Mathématiques de Léonard da Vinci;*[1] — altri pure costruiti se ne erano più tardi, e tra questi nel 1625 ne avea immaginati due a corda il Santorio, e il Toricelli adoperava nel 1646 la vena secca per sostanza igrometrica, come rilevo dal viaggiatore Monconys.[2] Francesco Folli da Poppi, preclaro ingegno desioso di novità, per acuti e peregrini concetti certamente segnalato e chiaro, il quale se non ritrovò, certo predicò tanto e difese il principio della trasfusione del sangue con cui la folle umanità sperò ringiovanire e risanare a suo talento, che presso molti ne fu ai suoi tempi tenuto per l'autore, ci narra che essendo venuto a sapere come il granduca Ferdinando si occupava della costruzione di un igrometro che fosse suscettivo di una graduazione stabile come quella del termometro, gli presentò la sua Mostra Umidaria[3] che il Granduca inviò perfezionata a vari principi d'Europa. Però il Granduca medesimo avevane immaginato e costruito uno, il quale non sul principio dell'assorbimento, come i sopra notati, ma sul nuovo principio della condensazione doveva ai nostri giorni riuscire il più esatto d'ogni altro, per far conoscere la quantità dell'umido che l'aria ambiente contiene. È questo l'igrometro per condensazione, primo che sia stato costruito su questo principio, del quale ci parlano come invenzione di lui gli accademici e gli autori di quel tempo, e che si trova descritto nel libro dei *Saggi* (vedi la fig. 6 degl'istrumenti). Uno di questi igrometri esiste pure nella collezione degli antichi

[1] Paris, An. V (1797), pag. 28, fig. 15.
[2] *Premier Voyage en Italie*, pag. 229.
[3] Folli, *Statera Medica.*

istrumenti del Museo Fisico di Firenze, come di quel tempo ve n' esistono vari; alcuni a carta con lancetta e mostra circolare divisa, molto simili a quello descritto dal Folli; altri a membrana animale, in cui fa l' ufficio d'indice il contrappeso che tiene in tirare la membrana. Da alcune facciole trovate tra le effemeridi meteorologiche, e da un biglietto del principe Leopoldo rilevasi, che talvolta sono state notate le indicazioni di tre differenti igrometri.

Non sembra certo che gl'idrostammi, nome che allora si dava ai pesaliquori, fossero d'invenzione del principe Ferdinando, però è cosa indubitata ch' egli ai già noti cambiasse e perfezionasse la forma, riducendone le graduazioni più sottili, e quel che più importa a determinate proporzioni, come è indubitatamente suo quello a cerchietti, che fu detto la *Palla d' Oncia.* Consiste questo in una palla di vetro con sottil gambo, la quale, di un volume prossimamente uguale a quello di un' oncia d' acqua, per mezzo di migliarole di piombo nel suo vano introdotte, veniva ad essere anche nel peso di poco all'oncia minore; posta nel liquido di cui si voleva conoscere la gravità specifica, prese le avvertenze necessarie per la temperatura, l' aggiunta di più o meno anelli o cerchietti metallici di peso conosciuto, che s'infilavano nel di lei gambo fino a vederla precisamente sommergere, mostrava la gravità richiesta.

Oltre la Palla d' Oncia, altre specie d' idrostammi trovo adoperate in quel tempo, cioè quelli a collo graduato e contrappeso con piombo o mercurio, e la gabbietta con palline; quei primi erano divisi in gradi e portavano l' indicazione della corrispondenza di questi con l'aumento del peso specifico: cioè, se, per esempio. portavano scritto il numero undici, ciò significava che ciascun grado equivaleva all'aumento di peso di undici

grani per oncia. Vari di questi esistono nella collezione del R. Museo i quali hanno tutti il carattere di quel tempo, e ci mostrano come fin d'allora stata fosse esaurita, anco dal lato del perfezionamento degl'istrumenti, siffatta materia; giacchè non differiscono da quelli del Beaumé che per la graduazione, la quale in questi è in carta e nell'interno del tubo, in quelli al solito all'esterno con bottoncini di smalto. Qui pure se ne vedono alcuni vuoti e senza graduazione, che però hanno un punto del loro collo contrassegnato, e il più o meno di peso necessario per farli immergere fino a quel punto nei vari liquidi, ne indicava la relativa gravità specifica; altri poi che al contrappeso portano attaccato con tre catenelle un dischetto o piastrella di metallo, che sembrano destinati a pesar pietre preziose, e molto si accostano al gravimetro del Nicolson. Meritano finalmente particolare menzione quelli i quali coll'acquarzente nel loro interno, a guisa di termometro, servivano al doppio ufficio, di misurare il peso specifico dei liquidi e di conoscere la temperatura.

La costruzione del pesaliquori a gabbietta, si partiva dal principio medesimo dei termometri a palline; però le palline in questi erano rinchiuse in una specie di gabbia di fili metallici a forma di campana; questa s'immergeva nel liquido di cui si voleva conoscere il peso, ed a seconda che era più o meno grave, vedevasi sollevare dal fondo della gabbia maggiore o minor numero di palline.

La necessità di costruire e perfezionare questi strumenti, era stata suggerita al granduca Fedinando dal desiderio in lui vivissimo d'istituire delle ricerche per venire in chiaro del vero nei fenomeni naturali, e quindi quei nuovi e preziosi mezzi resero le di lui indagini sempre più facili e convincenti. La smania di combat-

tere l'errore e di svincolarsi dai pregiudizi del tempo, lo condusse a rettificare l'uso dei sensi, sovente causa d'errori, e ad acquietarsi solo al risultato dell'esperienza. Difatti esistono alcune note nelle quali si facevano da lui registrare le osservazioni che di mano in mano egli andava con quello scopo facendo, e che in parte sono state pubblicate dal Nelli e dal Targioni, e portano la data del 1651: fra le varie cose ivi registrate, sono da notarsi gli argomenti trovati per combattere i pregiudizi dell'influenze lunari, e quelli sullo sviluppamento dei semi de' vegetabili. Osservazioni dirette e decisive, che lo condussero ad accertarsi della tendenza del calore all'equilibrio, e della proprietà che diversi corpi hanno di trasmetterlo più o meno facilmente; ed a confermare l'eccezione che in proposito della dilatabilità pel calore, presenta l'acqua prossima a congelarsi. Si rileva da quelle note, che egli trovò primo il modo di condensare e raccogliere il vapore d'acqua contenuto nell'aria ambiente, e di misurarne le varie quantità secondo i venti e altre condizioni atmosferiche e le posizioni diverse; di qui lo specioso ritrovato di condensare col raffreddamento i vapori di vari spiriti senza elevarne la temperatura, detto allora stillare a ghiaccio; di qui l'invenzione dell'igrometro a condensazione già citato, e col quale ha istituito delle lunghe e pazienti osservazioni, paragonando le diverse quantità di vapore condensato sotto varie condizioni in un medesimo tempo. Accortosi che l'acqua pura, a differenza degli altri liquidi, non cangiava di peso specifico per l'evaporazione spontanea, ma solo per le variazioni di temperatura, la prese per punto di confronto; e nelle numerose osservazioni istituite sopra molti liquidi, notò esattamente le differenze di peso che in essi inducevano le sostanze disciolte; notò che l'acqua marina indipen-

dentemente dalla profondità, per un istesso luogo conserva l' istesso peso specifico; s' avvide che i sali disciolti nell' acqua, non cangiavano di natura dopo la evaporazione di essa; e per misurare anco la quantità dei gas che si sviluppano da alcuni liquidi, immaginò un istrumento che adoperò particolarmente per misurare quello che si svolge dai vini, onde ottenere così un criterio della loro maggiore o minor crudezza. Una serie di ricerche sulla quantità dei residui cinerei della combustione di varii vegetabili, gli fece conoscere quali tra essi contengono, ed in quali parti a preferenza siano più ricchi di materie solide; si accorse dell' aumento di peso che subisce l' argento dopo la coppellazione, e vide i vermi dell' aceto.

Ottenuta l' esatta misura del calore, del peso specifico e della umidità, non poteva non essere vivamente sentita dal Granduca Ferdinando nelle sue ricerche la necessità di avere una esatta e scrupolosa misura del tempo; perciò si dette a studiare, forse in compagnia del Viviani, la natura dell' andamento del pendolo dietro le tracce del gran Galileo; e familiarizzatosi colle leggi di quelle ondulazioni, fece costruire quell' elegante istrumento che trovasi nel libro dei *Saggi* (fig. 7), il quale fu sì utile poi nelle ricerche degli Accademici, porgendo loro un modo facile di ottenere delle esatte misure, non solo per spazi di tempo notabili, ma anco per minutissimi intervalli; giacchè con quell' istrumento, come coll' attuale metronomo, avendo l' asta appositamente graduata, potevasi dare con esattezza a piacimento al pendolo le lunghezze richieste per ottenere la divisione del tempo negl' intervalli voluti; e sebbene dalla figura data nei *Saggi* non apparisca che fosse l' asta divisa, dalle figure originali e dai manoscritti della Palatina ciò rilevasi indubitatamente.

Lunghe e perseveranti osservazioni istituì il granduca Ferdinando sul moto dei pendoli, de' quali ci resta una bella serie pubblicata dal Targioni, che comprende le osservazioni quotidiane fatte a diverse ore, per sette mesi consecutivi, a Firenze ed in Pisa. Che se non rilevasi a qual fine fossero istituite, se pur non era per conoscere l'influenza della posizione della terra nelle diverse stagioni e varie ore del giorno sul moto dei pendoli, si rileva però ben chiaramente che servirono a far conoscere tutte le leggi di questi moti, e particolarmente l'influenza che l'aria ed i sostegni avevano a propagare le vibrazioni fra i pendoli di eguale lunghezza o *equidiuturi*, come solevano chiamarli; il modo di ritrovare qual punto del pendolo ne regoli il moto ossia il centro d'oscillazione; e le varie modificazioni alle quali vanno soggetti i di lui moti secondo che sono maggiori o minori, ed all'atto di estinguersi.

Il pendolo o dondolo, come lo chiamavano, fu particolarmente utile alle ricerche sulla propagazione della luce, del suono, e nell'esperienze balistiche. Gli esperimenti intorno ai movimenti del suono, sebbene riferiti nel libro dei *Saggi* come frutto delle ricerche dell'Accademia del Cimento, furono istituiti per cura del granduca Ferdinando, anteriormente alla formazione di quell'accademia fino dall'anno 1656.

Ed a me piace, e credo far cosa grata al lettore, riportar qui per intero la naturale ed ingenua relazione che ci ha lasciata il Viviani di quegli esperimenti, in una lettera non si rileva a chi diretta; perchè da essa apparirà manifesto, non solo il puro e retto giudizio degli osservatori, ma l'impulso che dava a quelle ricerche il granduca Ferdinando, e la parte attiva e diretta che vi pigliava egli stesso.

« Illmo sig. mio sig. et pron. col^{mo}.

» Carlo Bernardi m' impose hiermattina a nome di VS. Illma che io le significasse qualche particolare intorno a certe esperienze fatte ultimamente dal Serenissimo Granduca con pezzi e spingarde, ecc.; e quantunque io mi riserbasse a ragguagliarla di ciò al suo ritorno, non sapendo se io mi facevo mancamento a divulgarlo e scriverlo, nondimeno per obbedire le dirò quanto io so.

» Si ricorderà VS. Illma che sono due mesi in circa che il signor dott. Gio. Alfonso Borelli mi disse, che aveva animo di metter in campo una volta con qualche occasione davanti a S. A. alla presenza del sig. Rinaldini, quelle questioni del suono che io d'ordine del medesimo signor Borelli, partecipai il medesimo giorno a VS. Illma; cioè qual de' due suoni fosse per arrivar prima dalla medesima distanza alli orecchi, o quello, per esempio, d'una spingarda o quello di un gran pezzo d'artiglieria; e se il tempo del moto di un medesimo suono, poteva variarsi dal far lo sparo in tempo d'aria quieta, e con vento contrario o favorevole; essendo in questo il signor Borelli del parere di un tal Pietro Gassendi filosofo franzese, che in un capitolo della sua filosofia trattando del suono, asserisce che i moti di due suoni generati dallo sparo tanto di un moschetto che d'una bombarda, sono sempre fatti in tempi eguali, purchè siano sparati dalla medesima distanza, e che i venti contrari o favorevoli non sono bastanti a ritardargli o accelerargli pure un momento; adducendo che tutto si può vedere con esperienza sensata nelli increspamenti et onde fatte in giro dalla superficie dell'acqua d'un vivaio percossa a piombo da sassi di differente peso, o lasciati da varie altezze ecc. Questo è quanto mi

disse allora il signor Borelli, e tanto riferii a VS. Illma di suo ordine; e sovviemmi che Lei, rispondendo a detti quesiti, senza che io le dicesse altro, convenne puntualmente col parere di detti filosofi Gassendi e Borelli. Da questo tempo in qua ci eramo, il signor Borelli et io, veduti due o tre volte, ma però mai più di questo si era discorso: quando un giorno trovandomi alle stanze de' signori Paggi, fui mandato a chiamare dal Serenissimo Granduca, il quale mi disse che aveva fatto certe esperienze di tiri dalla Petraia, e che avrebbe voluto sapere quante miglia fossero da quel luogo a Palazzo; che però io andasse allora su alto nel ballatoio, e con certi strumenti digradati (che egli mi diede) facesse questa misura; perchè il giorno avanti l'aveva fatta il Borelli et il Gargiolli, e voleva che la rifacesse ancor io per certificarsi maggiormente di questa distanza; risposi che avrei obbedito, ma che per non essere avvisato di quello mi dovesse fare, non avevo le tavole de' seni che son necessarie nell'adoprar il mezzo cerchio digradato; rispose il Gargiolli (che era quivi ancor lui tornato per rifare l'operazione) che le tavole le aveva lui, e così fu negozio aggiustato: ma avanti io mi partisse di quivi, S. A. mi fece queste dimande. Prima, quale de' due suoni, il grande o il piccolo, arrivasse in meno tempo all'orecchio ecc., al che risposi che in tempi eguali l'uno e l'altro: seconda, quale impedimento potesse apportare il vento al moto del suono ecc., risposi, nessuno; e fin qui risposi guidato non solo dal discorso e dalle ragioni che ne avevo, ma ancora avvalorato da ciò che ne dice detto Gassendi, e mi confermò il signor Borelli. Passò poi più oltre con le dimande e dissemi, qual differenza di tempo io credevo che si intermettessi nel moto del suono, dallo sparare una volta il pezzo con la bocca verso l'orecchio

di chi sta a osservare, o volta all'insù perpendicolarmente, o volta per il contrario; al che risposi subito, con tutto che mi giugnesse nuovo il quesito, che averei creduto questi tempi ugualissimi tra di loro. S. A. allora non mi disse se io avevo risposto a' quesiti bene o male; ma la sera poi che venne su alto a vedere operare, mi accertò che nelle esperienze fatte e replicate due sere avanti, con un pezzo a spingarda, dalla Petraia, si era trovato seguire puntualmente, che i tempi del piccolo suono erano eguali a quelli del grande; che il vento, che la seconda sera tirava per scirocco, non impediva o alterava di niente; e che gli spari fatti per qualunque verso, non facevano variazione nel tempo del moto di detti suoni. Non finirono qui l'instanze fattemi da S. A., che avanti io mi partissi per salire su a far l'operazione, mi domandò in ultimo, quello che io avrei creduto che fossero per riuscire i tempi di due suoni, cioè d'uno fatto in distanza di due miglia, e di un altro fatto in doppia distanza; risposi a questo, che io ancora avevo un tempo curiosità di chiarirmi se il moto del suono era in sè stesso di velocità continuamente ritardata o pure equabile, perchè se si trovasse tale, mi pareva di cavarne conseguenze assai curiose, et grandissime utilità: su questo mi astrinse a dirne quel che io ne credevo, perchè poi voleva farne la prova: risposi veramente con troppo ardire, che in doppia distanza si ricercherebbe doppio tempo per appunto; tenendo che il moto del suono in sè stesso sia uniforme, cioè che in quali si siano tempi eguali, passi spatii eguali; ma perchè sopra questo particolare ci avevo di nuovo speculato il giorno avanti, e mi pareva d'aver più ragioni che mi persuadessero questo che il contrario, però non messi in dubbio la risposta e qui per allora finì il discorso. Me ne andai su alto insieme con

il Gargiolli, operai con l'instrumento di S. A. e trovai che vi era dal Palazzo alla Petraia più di tre miglia, il Gargiolli con la sua croce vi trovava quanto il giorno avanti, cioè cinque mila tante braccia, e dalle 5 in 6 mila ve ne aveva trovate il signor Borelli: mentre stavo rifacendo i computi per altra strada, per accertarmi se erravo nell'operazione, sopraggiunse sul terrazzo scoperto il signor Cardinale, e poi il Serenissimo Granduca con una mano di signori cortigiani, quali sentendo la dicrepanza che era nelle nostre misure, tutti mi diedero addosso, dicendo che non poteva mai stare, che ci correva quasi il doppio, e che a andar per terra non ci erano tre miglia, e che io pigliavo errore sicuramente. Io, a dirle il vero, con tutto che io avesse fatte due riprove, e con le tangenti e secanti, e con i sini che davano appunto il medesimo, mi ero quasi dentro di me lasciato persuadere di pigliar qualche equivoco, ma però con ogni modestia sostenni d'aver bene operato nella regola, e che la dicrepanza procedeva dalli angoli che dava lo strumento di S. A. diversi da quelli del Gargiolli e delli altri. E fattomi animo, domandai al detto Gargiolli che mi dicesse che angolo trovava che facessero i raggi delle due posizioni che si intersegavano alla Petraia, mi disse che lo trovava due gradi. E così finirono le controversie, perchè lavorando io con un sol grado che mi dava lo strumento, feci vedere che non era da maravigliarsi se il mio calculo, con la medesima base ma con la metà dell'angolo opposto ad essa, mi dava quasi doppia distanza; e così si concluse che la differenza procedeva dalli strumenti e non da calculi, ma tutti però inclinavano a credere che ci fossero poco più di due miglia. Volle però S. A. medesimo aggiustar da sè l'instrumento che io avevo adoperato, e pigliar gli angoli delle due posizioni, e

fatto il computo, trovai la distanza poco differente dalla mia. In questo si fece notte, e volendo pure S. A. averne miglior riscontro, mi comandò che la mattina seguente io ripigliassi questa misura con la tavoletta, come feci, e la trovai poche braccia più di novemila cinquecento. In questo comparve su il Serenissimo Granduca, e volle riprovare il suo strumento, che ne dette sopra novemila; e nel tempo che si facevano alcune riprove e si aggiustavano le biffe, discorrendo S. A. et il signor Principe Leopoldo meco di queste esperienze fatte e da farsi intorno a' suoni, presi occasione di far sentire all' Altezze Loro il contenuto dell'inclusa scrittura, nella quale la sera avanti io avevo notato, più per mia memoria che per altro, tutto quello che repentinamente mi cadde in pensiero una volta, e che si sarebbe potuto ottenere in ogni caso che il moto del suono fosse equabile, o almeno che si sapesse con qual proporzione camminasse.[1]

---

[1] La scrittura qui mentovata mi è sembrato che possa essere quella trovata tra i MSS. Palatini nel Vol. 12 del Carteggio degli Accademici e qui si riporta:

« *Serenissimo Granduca.*

» Se le velocità de' moti di tutti i suoni gravi, acuti, gagliardi o deboli che siano, sono tutte eguali come io mi persuado; e se sono inalterabili per qualunque mutazion d'aria o impeto di vento contrario, o favorevole, come asserisce il Gassendo; e se finalmente il moto di qualunque suono è equabile come io stimo, cioè che in qual si voglino tempi eguali gli spazi passati siano eguali (come il discorso mi persuade dover seguire) se ne caveranno conseguenze curiosissime et utilissime.

» Facciasi un' esattissima esperienza del tempo che consuma il suono di un pezzo (sparato dalla distanza v. g. di tre miglia precise) ad arrivare al nostro orecchio, e trovato con misura del tempo giustissima che vi metta, diciamo, un terzo di minuto primo d'ora; ovvero senza obbligarsi a sapere che parte d'ora sia questo tempo, e per maggiore esattezza, diciamo, che vi consumi 40 vibrazioni d' un tal pendulo; che da questa sola osservazione si averanno, le seguenti e molte altre notizie.

E prima:

» Potremo speditamente sapere quanto sia lontano da noi qualsivoglia

» Parvemi che le Lor Altezze applaudissero a questi pensieri, e s'invogliorno maggiormente di cercar con

che faccia colpo da lontano, purchè si veda colpire, e che il suono arrivi all'orecchio.

» Si potranno avere senza usare alcuno strumento (che per lo più riescon fallaci) senza muoversi di luogo in una sola posizione, le distanze di Ville, Castelli, o Città ec., purchè queste si vedino, e che il suono d'un colpo o di uno sparo possa sentirsi in tal distanza.

» Si leveranno col solo prendere gli angoli e con grandissimo risparmio di posizioni, le piante di gran paesi sì in piano come in monte, dove con grandissima difficultà s'opera giustamente per l'imperfezione degli strumenti, e per altro ec.

» Si potranno avere le distanze d'un esercito da una piazza, quanto siano lontane le batterie, come altre simili utilità per la guerra.

» Potremo ancora sapere quanto da un luogo di mare o di terra sia distante un'isola, un legno, un'armata, o quanto segua lontana una battaglia navale; misurare le distanze tra due navigli, o due isole o scogli ec. che sieno in mare aperto, quando non vi sia luogo da fermarsi per fare le due stazioni, cosa che per altri mezzi è impossibile ad ottenersi, o almeno sinora non si sa fare, come mi vien detto da marinai, ecc.

» Finalmente averemo con grandissima sicurezza le distanze da noi alle nugole di dove esce il tuono, e tutto questo solo col misurare col medesimo pendulo il tempo che scorre dacchè si vede il colpo o la vampa dello sparo, o il principio del baleno, sino a che arriva il suono all'orecchio; perchè con la regola del tre diremo, se in 40 vibrazioni si possano dal suono tre miglia appunto, cioè braccia 9000; in 10 12 30, o 120 vibrazioni quante miglia o braccia si passeranno, chè il quarto numero che verrà, darà la distanza cercata.

» E per risparmiarsi ancora la fatica del calculo, si potrà formare una tavola proporzionale dove siano già fatti i computi delle distanze, tanto delle maggiori delle tre miglia, che delle minori, le quali dai tempi tanto maggiori che minori del tempo già noto di 40 vibrazioni, si avrebbero con la fatica del calculo.

» Ardirei dire ancora che con questa semplicissima operazione, senza osservare ecclissi, ec. ma con prendere alcuni angoli, ec. si potrebbero avere le longitudini dei luoghi; ma ciò ricerca più matura considerazione, e forse più esatta misura di tempo, ec.

» È ben da avvertire che riusciranno più precise le misure delle distanze lontane, e più le lontanissime che quelle delle vicine; e questo perchè l'interposizione del tempo tra il colpo e l'arrivo del suono, è tanto breve che si ha poco spazio di misurare le vibrazioni quantunque fossero di un pendulo cortissimo, e però frequenti come è necessario di usare in simili operazioni, ec. » VINCENZIO VIVIANI.

l'esperienza la proporzione di queste velocità. Di lì a poco comparve il signor Borelli, e comandò S. A. che la sera appresso noi andassimo a farne la prova per lo stradone nuovo del Bosco di San Moro dalle Mulina, e ci diede in aiuto il Ricci e Monsù Filippo. Andammo il giorno [1] a vent'ore, con averci inviato il medesimo bombardiere che fu il zoppo de Neri che aveva fatti i tiri alla Petraia, portando seco polvere, maschi e razzi. Impiegammo l'ore del giorno in misurare esattissimamente la lunghezza dello stradone, che la trovammo dal bosco vecchio fino allo sbocco su l'Arno, poco più d'un miglio et 1[5; ma per far giusta l'esperienza, ci valemmo della precisa lunghezza di miglia 1 e 1[5, dove si fece fermare un carro sopravi i maschi. Aggiustammo poi alla fine di detto spazio, et a mezzo di esso appunto, due penduli che facevano le vibrazioni egualissime tra di loro. Nella maggior distanza si messe il signor Borelli col Ricci, insieme con quel giovane dei Galilei [2] che mi parve bene condursi, et a mezzo stavamo Monsù Filippo d'Augusta orivolaio di S. A. et io. Venne la notte; il signor Borelli fece il primo cenno al bombardiere con razzo, et allora cominciarono i tiri, quali però non seguivano senza il precedente cenno d'un altro razzo. Ciascuno di noi stava volta per volta avvertito in osservare il momento della vampa del maschio, e subito ci mettevamo a numerare le vibrazioni del nostro pendulo; l'istesso facevano gli altri più lontani. Si replicarono sino in 15 tiri, e sempre con mio grandissimo gusto, trovammo l'istesso numero di vibrazioni dalla vista del lume all'arrivo del suono; e le nostre furono sempre meno di otto, e concludemmo tra noi potersi dire 7 3[4. Finimmo l'esperienza circa 2 1[2

[1] Il dì 10 Ottobre 1656 (nota in margine dell' originale).

[2] Ottavio Ricci.

di notte, e noi più vicini a Firenze, stavamo con ansietà grandissima aspettando gli altri con la carrozza per sentire il loro numero di vibrazioni, e finalmente per non tener più sospeso l'animo di V. S. Illma ci dissero senza saper loro di noi, che sempre avevano numerato vibrazioni 15 1[2, che appunto è tempo doppio del nostro; siccome miglia 1 1[5 son doppie di 3[5 di miglio, e così tutti allegri ci mettemmo in carrozza, et entrammo in Firenze circa 4 hore di notte, e se ne diede parte a S. A. che stava attendendo la nuova, e la sentì con quel gusto che V. S. Illma si può immaginare. Il giorno seguente S. A. fece misurar con catena per la più diritta la distanza della Petraia, e per quanto mi disse il signor Donnini, si dovette concludere che veramente da quivi a Palazzo vi fosse la distanza che dava la mia tavoletta, e le prime operazioni dello strumento del Granduca; perchè fuori di porta trovorno sopra novemila braccia, andando per le strade più diritte, e vi restava poi tutta la distanza dalla porta a palazzo; in che veramente è restato ingannato ognuno. Replicarono poi la seguente sera i tiri dalla Petraia quando tirava tramontano gagliardo, e trovorono pure il medesimo tempo dell'altre sere, che era stato di 41 vibrazioni di un medesimo pendulo. Questo è quanto so e posso dirle intorno a ciò che lei mi ricerca; mi perdoni di grazia della prolissità superflua, quale ho usata non solo per più puntualmente obbedire e satisfare a V. S. Illma, quanto per risparmiare a me nuova briga di far nota di queste curiose esperienze; in ogni caso che lei si contenti dopo letto questo racconto, di rimandarmelo insieme con l'altro foglio indirizzato al Granduca, che è copia anzi la bozza di quello che è restato in mano a S. A., del quale non mi trovo altra copia.

» Per sigillo di questa istoria, bisogna pure che io le dica, che ho fatto il seguente calculo con dire: se in vibrazioni 15 1[2 si passano dal suono miglia 1 1[5 cioè braccia 3600, in vibrazioni 41 che si trovorno dalla Petraia a palazzo, quante braccia si passeranno? et il 4° numero mi viene braccia 9522 che son quelle in circa che danno la maggior parte degl' istrumenti. »

Ora è qui mio debito l'osservare, che onora grandemente l'ingegno dei nostri sperimentatori, non solo l'essersi serviti dei colpi d'artiglieria per segnali nella loro ricerca, ma l'avere apertamente dichiarato l'uso che doveva farsi di un tal mezzo, per dedurre la precisa distanza de' luoghi; e che allorquando verso la metà del passato secolo, gli accademici di Francia vollero tra le due stazioni di Montlhery e Montmartre, determinare la velocità colla quale si propaga il suono, adoperarono il metodo stesso che tanti anni prima i fisici fiorentini avevano praticato, e quel che è più da valutarsi, ne ottennero il resultamento medesimo.

Da tutte le cose sopra esposte, dagl'istrumenti descritti, dalle riportate ricerche chiaramente apparisce con quanto fervore, con quanto impegno da sè medesimo colla propria mente e persona, il granduca Ferdinando favorisse e promovesse la sperimentale filosofia, preparando in questa guisa e disponendo i materiali più utili alla istituzione fraterna.

Ma già venuto era il tempo di profittare della luce di tanti nuovi fatti, per sempre più dilatare e persuadere agli uomini la vera filosofia che aveva condotto a trovarli; venuto era il tempo di dare all'esperienza quel culto che si meritava, come prima e sicura scorta nello studio dell'universo; venuto era il tempo di mostrare e di estendere l'uso di quegli strumenti di che l'umano ingegno aveva in pochi anni fatto dono alla

nascente filosofia, dono il più prezioso e necessario che potesse ricevere a progredire. E già i seguaci medesimi di essa sentito avevano il bisogno di avvicinarsi tra loro, e di ritrovarsi spesso a conferire per raccogliere tutti i nuovi fatti e discuterne le conseguenze, per schiarire tutti quei dubbi che nascono a piè del vero a guisa di rampolli; sentivano la necessità di unirsi per esser più forti a sostenere gli attacchi del soverchiante numero de'loro oppositori, per fortificare, estendendola, la nuova dottrina, mostrandola atta ad essere utilmente applicata a tutte le parti della fisica della terra e del cielo, per render manifesta la di lei verità, da primo agli occhi dei più ingenui, poi de' meno pregiudicati, e finalmente condurla a trionfare dei più; il quale intento però non poteva non essere opera del tempo, che raffreddando l'amor proprio degli uomini, facesse loro cadere la benda dagli occhi. Questa necessità allora derivava dallo stato della nuova scienza che, nascente, già sì ferace mostravasi; da quello della mente dei veri filosofi suoi primi seguaci, i quali, considerando gli uomini per lo passato balestrati sempre d'errori in illusioni, d'illusioni in errori, si vedevano finalmente condotti a conoscere quel vero che solo poteva acquietare il loro intelletto; e di questo privilegio ad essi toccato non potevano non sentire il bisogno di rallegrarsi tra loro, di farne festa e vicendevolmente concertare il modo di mantenerselo, fortificarlo e propagarlo; quasi temendo che tanto tesoro da tanti secoli da tante generazioni desiderato, dovesse sfuggire loro di mano. Difatti vedemmo, desti a quel torrente di luce del gran Galileo, i filosofi raccogliersi intorno ad esso, ed altri esciti da quella scuola portare la face del vero in Pisa, in Bologna, in Padova, in Roma, in Napoli, in Genova, in Francia, e quindi intorno a questi raccogliersi altri molti,

e formare come tante conversazioni o famiglie d'uomini bramosi di conoscere il vero, dalla luce dell'esperienza guidati. Se non che spettava alla sola Toscana che ne fu cuna, la gloria d'innalzare al grado di scienza la fisica sperimentale, e dirò pure ch' essa sola poteva ciò fare in quel tempo, comunque la luce della nuova filosofia fosse penetrata anco in più vaste e libere contrade; perchè in Toscana la dottrina del suo Galileo venne da chi più poteva non solo favorita con ardore, ma coltivata ancora e promossa, mentre nelle altre parti d'Italia non che protetta, fu tollerata appena o proibita; e in Francia trovò quelle acute e lucide menti alcun che pregiudicate, e dagli atomi del Gassendo e dai vortici del Cartesio; i quali, me ne sto al Dalembert, ritardarono di quasi un secolo l'introduzione in Francia della filosofia del Neutono.

E come venne opportuna l'operosa ed efficace protezione di Ferdinando e di Leopoldo a fortificare e propagare la filosofia galileiana, così venne opportuna alla riunione degl'ingenui ricercatori del vero, la pace di cui in quel tempo incominciava a goder la Toscana, cessata la guerra coi Barberini, e composte a tranquillità per la prudenza di Ferdinando le gelosie delle straniere potenze. Che se le lettere e le arti segnaron talora epoche di risorgimento e di splendore anco in tempi turbolenti e feroci, perocchè il bollor delle parti, l'attrito delle passioni, agita e scalda le più privilegiate e capaci menti, e la loro immaginativa alimenta e solleva, le scienze di osservazione e di esperimento, che tutte positive e fredde, dalla tranquilla meditazione dell'universo prendono vita e progresso, abbisognano di confidare nella stabilità della pace per procedere con sicuro e pacato animo nella investigazione degli esseri e delle leggi della natura, con quella necessaria efficacia di

mezzi, che in tempi torbidi ed inquieti potrebbero invano sperare. Di questa verità parvero persuasi Ferdinando e Leopoldo, i quali vollero profittare di quel periodo di quiete per dare un vincolo più speciale, una più salda e valida forma a quelle società di filosofi che avevano intorno a sè raccolti, e coi quali già si erano affratellati ed intesi. La scienza, gl' intelletti, le circostanze richiedevano la nuova istituzione, tutti gli elementi vi concorrevano; vi eran gli uomini, vi erano i principali strumenti di misura, non mancavano i mezzi di sperimentare, vi era ciò che a ben fare è più efficace e più raro, la fiducia del principe nei filosofi, la fiducia dei filosofi nel principe; e Ferdinando e Leopoldo condotti da una sola volontà, da un solo desiderio infiammati, fondarono quella prima e celebre Accademia, che ebbe per oggetto la ricerca della verità per mezzo dell' esperienza. La gratitudine e la venerazione dei discepoli, non poteva innalzare alla filosofia del gran Galileo un monumento più confacente e più utile; giammai principe e filosofi d' accordo, a più sacro ed umano scopo concorsero. Lo spirito del gran toscano rivisse per quella istituzione nella sua più feconda e solida parte, e per esso a te fu dato vedere, o mia diletta Firenze (dirò con frase moderna a destare l' attenzione dei più), il primo Parlamento, o la prima Camera, nella quale non l' interesse di una sola nazione, sovente a danno delle altre, ma quello si trattò e si discusse di tutta l' umanità.

Io so che filosofi gravissimi considerando la storia del progresso dello scibile umano, tennero in poco conto la istituzione delle accademie, ed altri le dissero anzi nocive; e ciò (comunque possano citarsi delle eccezioni) voglio pur loro concedere per quello che spetta alle lettere ed alle arti, le quali avendo per iscopo il bello, son

di necessità a certi confini ristrette, e quindi soggette a' periodi di decadenza che lo sforzo d' uomini riuniti tenterebbe invano impedire. Laddove nelle scienze che hanno per oggetto l' inesauribile ricerca del vero nè mai retrocedono, una volta che un forte intelletto additò la certa via da percorrersi, anco gli uomini raccolti possono ad esse giovare, avviandosi per quella strada che non avrebbero saputo trovare; e dal concorso di varie menti riunite e tendenti ad uno scopo medesimo, può sorgere e fecondarsi la verità. Si conceda pure che le più sublimi e fondamentali scoperte scientifiche, state sieno sempre opera di un solo privilegiato intelletto; ma per condurre al grado di scienza quei primi fatti, occorre estenderli riguardandoli per ogni lato, corredarli di corollari, e questa può essere opera di molti uomini insieme espressamente congregati; che se potrà dirsi con verità, nessuna accademia d' Europa ha formato un Galileo o un Neutono, non potrà dirsi con egual giustizia che un ceto d' uomini non oltrepassò mai la mediocrità; chè alla avventata sentenza darà solenne mentita l' Accademia del Cimento, la quale avendo con particolar cura preso a nutrire ed educare la fisica sperimentale, appena escita dalla mente del suo creatore, ne seppe fare quella nuova e sublime scienza di cui va fastosa l' Italia; la quale senza quell' accademia avrebbe forse veduto passare questa gloria oltremonti. La nuova accademia che ebbe vita nel giugno del 1657, fu prima per la importanza e la novità dello scopo, per la solenne protezione di chi la fondava; e non deve porsi a confronto con essa in Italia quella che per poco tenne tra le sue domestiche mura quel bizzarro e distratto ingegno del Porta, oltre la metà del 1500, e fu detta de' Segreti, perchè il titolo stesso che tiene dell' umore di quel secolo, ci mostra che non possono confondersi

Segreti e *Cimento;* nè l'altra più nota e laboriosa dei *Lincei* che ebbe per iscopo speciale lo studio della storia naturale. E le società di oltremonti, o non ebbero oggetto scientifico, o se lo ebbero furono private conversazioni; come quelle che in Francia incominciò il Mersenne nel 1638 in sua casa, e poi continuarono il Montmort e il Tevenot, ed alle quali intervenivano il Gassendo, il Des Cartes, il Fermat, Pascal padre e figlio, il Roberval, il Buglialdo, il Petit e l'Azout, più particolarmente occupandosi delle matematiche. E privata fu pure fino al 1670 quella dei *Curiosi* della natura, che nel 1652 fondò in Germania il medico Bausch, nè, come diremo a suo luogo, in Inghilterra la Società Reale ebbe vita prima del 1663, nè l'Accademia delle Scienze in Francia avanti il 1666.

Lo stupendo ed opportuno concetto di fondare una accademia destinata espressamente alla filosofia sperimentale, si deve in particolar modo alla gran mente del principe Leopoldo; il quale, usato a coltivare lo spirito e dar favore alle lettere, alle arti, alla filosofia, congregandosi sempre, come notammo, cogli uomini più valenti della sua età, volle stabilire delle regolari adunanze, nelle quali sotto i suoi occhi la nuova filosofia sperimentale già nelle domestiche mura promossa, avesse culto quotidiano e sistema. Ferdinando, cui le cure dello Stato non potevano concedere di regolarmente occuparsi di quel suo studio diletto, favorì ed animò la felice idea fraterna, dette i mezzi opportuni e rilasciò con generosa liberalità alla nuova istituzione tutti i suoi istrumenti ed anco i resultamenti delle sue anteriori esperienze, alcuni dei quali passarono in nome dell'Accademia.

Nacque nel passato secolo controversia tra Francesco Marchetti figlio del rinomato traduttore di Lucrezio,

e Giovan Battista Nelli benemerito della patria per le memorie raccolte intorno alla vita del Galileo, sulle persone ed il numero degli Accademici del Cimento. Stando all' ultimo che schiarì questo punto con maggiore erudizione, i componenti quella celebre società furono Vincenzio Viviani, Alfonso Borelli, Carlo Rinaldini, Alessandro Marsili, Paolo e Candido fratelli Del Buono, Antonio Oliva, Lorenzo Magalotti e Francesco Redi. L' infaticabile Giovanni Targioni ne' suoi preziosi *Aggrandimenti*, aggiunse a questi Carlo Dati, ed io, fatto l' opportuno riscontro in proposito sui Manoscritti Palatini, la cui stupenda raccolta fu prima cura e felice preludio di quel Leopoldo che ora regola i destini della Toscana, non posso non convenire nell' ammettere anco il Dati tra gli accademici; perchè oltre all' aver veduti alcuni appunti autografi di esperienze da esso registrate o preparate, rilevo dalle lettere del Ricci, ch' egli prese parte con altri accademici nelle controversie insorte tra il Fabbri e l' Ugenio sui fenomeni di Saturno. Ora dovendo parlare di tutti questi che, tranne il solo Viviani, appariscono per la prima volta nella mia narrazione, dirò dei più famosi quel tanto che il mio scopo richiede, dei poco noti quanto ho potuto saperne.

Vincenzio Viviani fu uno de' più arguti ed operosi accademici; portò in quel consesso lo spirito geometrico che governava ogni suo concetto, e quel candore di mente che nelle ricerche del vero è sì prezioso; molte esperienze e molti apparecchi propose. In un frammento del Diario di proposizioni d' esperimenti, postillato dallo stesso Magalotti, trovo registrate, come proposte dal Viviani, molte esperienze, dalle quali chiaro apparisce che egli si occupava di preparare i materiali per la teoria delle ondulazioni, con acuto e sagace sguardo contemplando fin d' allora nella sua vastità codesta teoria, che

prima applicata all' acustica e poi generalizzata, ha dato sì gran lume nella spiegazione dei più reconditi fenomeni naturali. Oltre di questa, a lui appartengono parecchi esperimenti ingegnosi, che dimostrano i fenomeni di capillarità indipendenti dalla pressione atmosferica. Sembra che suo sia quel barometro senza pozzetto figurato nei *Saggi* alla pagina 37, figura 19, la cui invenzione non so con quanta giustizia si attribuisca dai moderni all' Amontons. Sua fu l' idea di misurare la forza della dilatazione del ghiaccio a pesi morti. Suo il concetto di un apparecchio in cui poteva effettuarsi il gran *vacuo*, per servirmi della stessa frase degli Accademici, ove dovevano ripetersi molti esperimenti in proposito. Sua pure la proposta di riconoscere il peso specifico del ghiaccio rispetto all' acqua liquida. Ad esso appartengono le proposte dell' esperienze fatte sulla vessica natatoria dei pesci, per venire in cognizione se l'aria possa aver parte alcuna in far che il legno galleggi nell' acqua; e forse altre, che per non aver dati sicuri che ad esso possano attribuirsi, tralascio.

Il principe Leopoldo avea data commissione al Viviani di riunire tutte in un corpo le opere toscane e latine del Galileo, con note le quali illustrassero, ampliassero e difendessero le mirabili dottrine in esse contenute; e più di raccogliere le notizie opportune per scrivere la vita di quel sommo. Qual uomo avrebbe potuto meglio eseguire quel benemerito concetto del principe Leopoldo, del Viviani? qual mente più illuminata e più conscia, qual cuore più grato? quando però non avesse mostrato tanto timore dei tempi quanto ne dimostra nella lettera al medesimo principe diretta nel 1654, in adempimento del ricevuto incarico. Dopo la morte del Galileo, per qualche anno aveva continuato con as-

siduità e senza interruzione lo studio delle matematiche, e concepito l'ardito progetto d'indovinare quello che l'antico Aristeo avea dovuto dire nei 5 libri perduti de' *Luoghi solidi*; però gli affari domestici, le malattie, la direzione e sorveglianza ai pubblici lavori, che gli era stata dal Granduca affidata, tanto lo distrassero, che per 15 anni non pensò all'Aristeo; ma nei brevi intervalli di quiete che gli lasciavano tante cure, passò per la sua mente l'occuparsi di un altro importante lavoro, di un'altra divinazione. Da antiche autorevoli testimonianze appariva, che degli otto libri ne'quali Apollonio Pergeo avea raccolto tutto ciò che sulle sezioni del cono era stato fatto prima di lui, gli ultimi quattro eransi smarriti, e che nel 5° libro vi era stato trattato delle massime e minime linee rette che terminano alle circonferenze delle sezioni coniche. Il Viviani, lasciato da parte Aristeo, si occupò di supplire a questo libro perduto, e pubblicò il suo lavoro intitolandolo, *De Maximis et Minimis Geometrica divinatio in Quintum conicorum Apollonii Pergaei adhuc desideratum*, nel 1659, due anni dopo l'istituzione dell'Accademia. Fu questa la prima opera del Viviani che escisse alla luce. Ritrovato il frammento dell'antico geometra tra i manoscritti della Biblioteca Medicea, si conobbe che il nostro matematico, non solo aveva indovinato, ma superato Apollonio. E qui lascio il Viviani per tornare a parlare di lui in seguito.

Alfonso Borelli è uomo sì grande che mal si può in brevi detti delinearne il valore. Nato in Napoli nel 1608, venne in Roma scolare del padre Castelli; poi creato lettore delle matematiche in Messina, studiò l'attrazione reciproca dei corpiccioli galleggianti e ne trovò la teoria; fu dal Senato nel 1641, mandato a viaggiare per l'Italia, coll'oggetto di cercare soggetti valenti per quello stu-

dio; mandato dal Castelli al Torricelli,[1] visitò la Toscana e vi lasciò forte impressione del suo felice ingegno. Ripatriato pubblicò nel 1649 il trattato sulle febbri maligne della Sicilia negli anni 1647 e 48, portando il criterio matematico in quell' opera che pose le fondamenta della di lui reputazione. Ferdinando non aveva dimenticato il Borelli, e la Toscana era in quel tempo degna sede per esso; chè la di lui mente a molte discipline apparecchiata, poteva trovarvi, e vi trovò difatto, il confacente alimento. Osservo che allora parecchi matematici erano anco medici, come il Michelini, l' Oliva, il Borelli, ed altri, e tutti più dalle Matematiche che dalla Medicina trassero vantaggio; lo che mi accenna un cambiamento notabile nelle opinioni degli uomini; perocchè nel secolo anteriore, chi professava la scienza della loro salute, comunque sempre incerta e più arte che scienza, riconoscevano con largo stipendio, mentre ai matematici davano non provvisioni ma salari meschini; così fu chiamato a Pisa il Mercuriale con oltre mille scudi di emolumento, mentre al Galileo se ne assegnarono soli sessanta: ma nel secolo e più nella terra ove con indefessa cura si ricercava e voleva la verità, non potevano le positive e sicure dottrine alle ipotetiche ed incerte esser preferite. Nel 1665 venne il Borelli in Toscana creato lettore ordinario di matematiche in Pisa. In Firenze abitò un quartiere in Palazzo vecchio ed ebbe nel 1665 a sua disposizione alcune camere nella fortezza di San Miniato al Monte, assegnategli dal Granduca per fare le osservazioni astronomiche.[2] Ferdinando ammirandone il prestantissimo ingegno e la dottrina, si valse in molti incontri di lui, così nei lavori idraulici

[1] Vedi lettera del Torricelli al Cavalieri; MSS. Palatini.

[2] Vedi *Lettere inedite*, tomo II, pag. 130; la lettera del principe Leopoldo al Ricci.

come nelle ricerche fisiche. Fatto accademico del Cimento, fu uno dei più operosi e fecondi collaboratori; allora fece vedere le sue esperienze sull' attrazione dei galleggianti. Fu dei primi ad osservare nel barometro una regolare variazione nei cambiamenti del tempo, ed espose al principe Leopoldo la sua opinione sopra questo fenomeno, su cui tanto si è discorso e si discorre anco ai nostri giorni; e da una lettera diretta al medesimo, e da quanto egli asserisce nella sua opera *De motionibus naturalibus a gravitate pendentibus,* si rileva che egli aveva suggerito un istrumento per provare la verità del suo concetto, concetto che sagacemente venne però esaminato ed attaccato con valide ragioni dal principe Leopoldo. Espose intorno al congelarsi dell' acqua tre ipotesi, le quali, comunque si discostino in parte dalla verità, pure mostrano sagace ed acuto intelletto; nè si vuol tacere che trovasi in esse notata quell' attrazione magnetica ch' egli ammette comune a tutte le cose terrestri. Nell'Accademia rigettò con varie decisive proposte ed esperimenti la leggerezza positiva; immaginò l' istrumento per misurare la massima espansione dell' aria liberata dalla circostante pressione, ed un modo ingegnoso per misurare il peso dell' aria rispetto all' acqua. Propose di provare la compressione dell' acqua nella palla d' argento, l' effetto di un istrumento a fiato nel vuoto, il processo onde conoscere il ristringimento di varii liquidi nel raffreddarsi; e nelle esperienze per chiarirsi se la luce proceda in istanti, applicando ad uno specchio un orologio a ruote, immaginò la prima *eliostata.*[1] Nelle opere che pubblicò, uscito dall'Accademia, si diè vanto di aver proposti ed eseguiti in essa diversi esperimenti, alcuni dei quali, per

[1] Vedi Viviani, *Carteggio Scientifico,* vol. XIII, pag. 101; MSS. Palatini.

quanto rilevasi dai registri accademici, non si possono con giustizia ad esso attribuire. Gran dono fece alla Toscana Ferdinando chiamandovi il Borelli; il quale sebbene, non felice parlatore e scrittore, al primo affacciarsi alla cattedra apparisse men che volgare talento, pure seppe ben presto coll' operoso e ferace ingegno farsi da tutti ammirare, mostrandosi insieme fisico sperimentale, matematico, astronomo, anatomico, naturalista e medico. Pubblicò, lettore in Pisa, l' *Euclides restitutus*, in cui riducendo a 230 proposizioni tutti gli elementi dell' antica geometria, facilitò quello studio di cui si mostrò profondo conoscitore. Nel 1661 pubblicò in Firenze tutte le sezioni coniche d' Apollonio Pergeo, opera di cui gli ultimi quattro libri si credevano smarriti, ma ch' egli rinvenne nella sua integrità voltati in arabo, fra i manoscritti antichi posseduti dal Granduca. Ottenuto dalla generosità del principe Leopoldo il codice e la somma occorrente pel viaggio, si portò in Roma, ove per cura del maronita Abramo Echellens professore di lingue orientali, lo tradusse in latino corredandolo di copiose note illustrative. Io vorrei tacere che il Borelli sapeva bene che il Viviani, suo collega, già da molto tempo aveva intrapresa la divinazione degli ultimi quattro libri di quell' opera, e che non già si astenne o sospese, ma che si affrettò di compire in tre mesi la sua traduzione, per togliere quella gloria che poteva derivare al Viviani dalla sua fatica. Questi però subodorata la cosa, ottenne dal principe Leopoldo che fosse trattenuta la pubblicazione della traduzione, finchè ei non avesse almeno in parte terminata la sua divinazione, di che tanto si offese il caldo Borelli, che in ogni incontro si mostrò acerrimo nemico del Viviani. Nè questa celebre nimicizia doveva o poteva passare sotto silenzio. La forza dell' ingegno del Borelli più che in ogni altra opera sua

si fece manifesta nel suo libro del moto degli animali, che, dietro il primo concetto del gran Galileo, egli prese a trattare con argomenti geometrici, meccanici ed anatomici; e della quale opera, che fu pubblicata dopo la di lui morte e di cui io parlerò a suo luogo, preparò tutti i materiali nel suo soggiorno in Toscana; ove dal principe Leopoldo (caldissimo animatore d' ogni utile intrapresa) venne, a suggerimento di Michel Angiolo Ricci, incitato a scrivere il trattato sulla *Forza della percossa*, che insieme coll' altro *Dei moti naturali dipendenti dalla volontà* si deve considerare come l' introduzione alla grand' opera *Del moto degli animali:* pubblicò il primo trattato nel 1665, l' altro nel 1670, e ne farò menzione più tardi. Nel primo, partendosi da quanto in questo proposito avea lasciato scritto il gran Galileo (che avrebbe quel tema certo esaurito se nol sorprendeva la morte), prese in esame il Borelli la natura del moto, dell' impeto, della celerità dei proietti; le qualità, la proprietà, la proporzione delle forze delle varie percosse in relazione colla resistenza dei corpi, con tanta solidità e perspicacia, che si può considerare lavoro, nel suo genere, come perfetto. Fu in esso pienamente dimostrato quanto avea già asserito il Galileo, e dopo di lui, però con semplice ragionamento, il Torricelli, « che la forza della percossa è infinita, nè paragonabile alla pressione dei gravi; » dilatata venne ed illustrata la dottrina di Galileo del moto accelerato. Parecchi lampi di luce vi si riscontrano sulla gravitazione, e con acume discusse le ragioni della mollezza, della durezza e della elasticità dei corpi.

Col generoso favore di Ferdinando II ebbe agio di fare gli esperimenti necessarii al di lui scopo,[1] appli-

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo I, pag. 281.

candosi indefessamente per questo agli studi anatomici e fisiologici, valendosi per le sezioni necessarie nelle esperienze alle quali non era addestrato, dell' opera degli amici e dei discepoli, dirigendo colla sua mente la loro mano, con tanta felicità d' intelletto e sodezza di criterio, che da quella scuola, ove concorsero alcuni dotti dell' Inghilterra, della Francia e della Germania, schiariti furono molti dubbi e ritrovate e persuase molte verità; sicchè riconobbe da essa l' anatomia umana i suoi più sagaci promotori, la notomia comparata i germi tutti della sua futura grandezza, e l' Italia i suoi più grandi anatomici, il Bellini e il Malpighi. Allora scrisse il suo giudizio sull' uso dei reni, che fu poi pubblicato dal Bellini nella dissertazione anatomica: *De structura et usu renum.* Era in quel tempo professor di anatomia in Pisa l' inglese cavalier Giovanni Finckio, che nel 1665 fu dal suo re eletto residente presso il Granduca, e dieci anni dopo andò ambasciatore della sua nazione presso la corte ottomanna. Questi ebbe per suo dissettore il dottore Tilmanno Trutio della Gheldria, che poi entrato al servizio della Toscana, per 17 anni fu addetto allo spedale di San Matteo di Firenze, anatomico pratico di un' abilità e di una diligenza che è data a pochi.

Leggeva pure allora la medicina teorica Carlo Fracassati bolognese, anch' esso dotto anatomico e fautore della medicina infusoria: dell' opera di questo più che degli altri valevasi il Borelli per le sue ricerche fisico-anatomiche, e lo impiegava pure nelle osservazioni di quel genere che per sua istruzione e sodisfazione faceva il granduca Ferdinando. L' anno 1666 si aggiunse a questi anatomici anco lo Stenone, già in quella scienza per importanti scoperte rinomatissimo, sceso dalla Danimarca a visitar l' Italia ed a studiarne lo splendido e gentile idioma, e del quale ragionerò tra poco. Il Bo-

relli animando l' ingegno e la mano di questi valenti, apriva largo campo a tutti di meditazione e di studio. Difatto molte nuove osservazioni riscontrate furono, e molti fatti discussi allora sulla macchina umana, e sull' interna struttura di molti animali; così sul nervo ottico e sugli organi della respirazione sì nei pesci che in alcuni rettili; sulla conformazione dei muscoli della torpedine; ed allora quel pesce singolarissimo (la causa della cui virtù eccitatrice poteva solo dai moderni svelarsi) ebbe la sua prima e vera anatomica descrizione, e riconosciuta fu allora e dimostrata la sede di quella stupenda proprietà che rende quell' animale ugualmente importante all' anatomico, al fisiologo, al naturalista ed al fisico. Ma quello che più importa notare, non potendo di tutte le osservazioni e di tutti i fatti raccolti in quel tempo fare una diffusa enumerazione, si è come allora il Redi, il Bellini, il Malpighi si addestrassero in quella palestra nella quale nè gli animali su cui sperimentare mancarono, nè mancò quel sagace e pratico coltello anatomico che maestrevolmente spiegava, senza alterarle, le parti più riposte e più nuove dell'organismo animale; nè quella mente che applicando i solidi e semplici principii della meccanica ai moti esterni non solo, ma a quegli ancora più interni della macchina animale, dava all' anatomia, alla chirurgia, alla medicina, alla zoologia quella direzione veramente scientifica, che non avevano fin allora conseguita, e la quale potevano solo ricevere dalla unione della vera fisica colla perfetta anatomia. La filosofia del Galileo penetrò per mezzo del Borelli in tutte quelle scienze e le ristorò e le rifuse.

La Toscana fece grande il Borelli, e colla sua filosofia, e coll' efficace patrocinio con cui lo nutrì e lo mantenne in tutte le dispendiose sue nuove ed impor-

tanti ricerche. Il filosofo napoletano riduceva ad esatta dimostrazione i teoremi della fisiologia, base della medicina. Alla di lui scuola e in quella splendida occasione, il suo primo scolare Malpighi imparò a portar nell'anatomia il metodo storico, escluse le cause finali, e ridotti gli effetti materiali alla fisica necessità; alla di lui scuola si fece il nostro Bellini, quel grande e singolare ingegno che ritrovò e schiarì molte parti della macchina umana, creò il primo sistema di medicina meccanica, ed insieme col Redi fece, in quell'età, la Toscana anco nell'arte salutare alle altre nazioni maestra. Questo impulso dava agli studi naturali il Borelli, preparando la sua grande opera sul moto degli animali; alla quale giovò non poco la relazione che fece in Firenze con quel nostro orefice del Ponte Vecchio destinato ad empiere della sua fama tutto l'orbe civile, Antonio Magliabechi, mostro di memoria e di maldicenza, il quale ebbe tanta parte nel promuovere tutto il commercio intellettuale di quell'età, che non si può non parlar di lui per qualunque argomento si tratti. Questi, del tesoro vastissimo della facile sua sapienza largo dispensatore con tutti, teneva al giorno il Borelli di tutto ciò che in Italia e fuori più poteva al di lui argomento importare. Il Magliabechi, protetto e pensionato dal principe Leopoldo, e poi da Cosimo terzo creato bibliotecario della Palatina, non lasciò monumenti del suo ingegno, ma della sua memoria, e nell'ammirazione dei contemporanei, e nel commercio epistolare che in molti volumi si conserva nella Magliabechiana; prezioso deposito di notizie non sempre sicure, in specie rispetto agli uomini, stante l'aspro ed irascibile umore di lui.

Dalla contemplazione dell'interna struttura degli animali volando con egual felicità l'alacre ingegno del Borelli a quella dei Cieli, osservò la cometa del 1664; ac-

cennò il metodo più sicuro per quelle osservazioni, e le pubblicò in Pisa sotto il nome di Pier Maria Mutoli; non la stimò meteora accidentale o vapore, ma solido corpo, che non intorno alla terra, come creduto aveva il Cassini, ma intorno al sole si aggirasse; nè retta, ma curva e somigliante molto alla parabola la linea che descriveva; così tredici anni prima dell' Evelio avviava gl' ingegni verso la teoria vera delle comete. Nel 1666 dietro le osservazioni, per verità troppo poche, fatte a suggerimento del granduca Ferdinando, che gli dette per questo l' uso del gran canocchiale del Campani da lui stesso sperimentato migliore di ogni altro, pubblicò, dedicandola al Granduca medesimo, la teoria de' Pianeti medicei dedotta da cause fisiche; la qual opera, comunque certo più ipotetica che teorica, poco giovasse allora alla scienza, pure si meritò di essere esaminata e discussa dal celebre Cassini, che dimostrò ciò che creduto aveva il Borelli col Galileo, che l' orbita dei Satelliti non fosse nello stesso piano di quello di Giove. Nè l' Italia ignora certo, e spero non lo dimenticherà giammai, che in essa il Borelli, paragonando i Satelliti alla Luna, adoperò primo il più fecondo principio che potesse ricevere la scienza degli astri, quello della reciproca attrazione, e prevenne così il gran Neutono, sopravanzando col veloce ingegno la scienza allora immatura. Ma quell' anno medesimo ebbe finalmente l' astronomia la vera e completa teoria dei Satelliti di Giove, dopo le atlantiche fatiche del gran Galileo, dopo l' indefesso studio del discepolo Rinieri che l' avea quasi a compimento condotta; e questa gloria era giusto che restasse in Italia, e fu riserbata al Cassini. Si deve al Borelli la gloria di aver previsto il primo che Venere può vedersi mattutina e vespertina per due giorni consecutivi; fenomeno che non è però sì raro com' egli lo credette, e si

rinnova ogni otto anni. Nelle osservazioni astronomiche che furono fatte nell' epoca dell'Accademia del Cimento ed in specie negli anni 1664-65 e 66, ebbe gran parte il Borelli; così nelle questioni sui fenomeni che presenta Saturno, intorno a che fece un' apposita scrittura col Dati e col Magalotti, rispondendo all' Ugenio, come sarà detto a suo tempo.

Tanta vastità e tanta forza d' ingegno, non valsero a far dimenticare nel Borelli l' uomo invidioso e maligno; così stato fosse d' utile lezione ai posteri quest' esempio non infrequente; forse i più acuti e fecondi concetti della di lui mente sarebbero stati, a maggiore utilità della scienza, ricevuti con quel favore e quel frutto che meritavano dai contemporanei, se li annunziava un uomo d' animo più grato ed accetto.

Alessandro Marsili, patrizio senese, nato il 26 dicembre 1601, fu da primo lettore di logica, poi di filosofia nella patria Università. Per sua gran ventura conobbe il Galileo, quando travagliato dalle sventure, dall' età e dal timore del contagio, tornando da Roma, si trattenne in Siena in casa dell' arcivescovo Piccolomini, e lo frequentò per cinque mesi. Il gran filosofo ci è nelle sue lettere solenne testimone della nobiltà dei modi e del molto sapere del Marsili nelle dottrine scolastiche. La lode di un peripatetico sul labbro del Galileo apparirà singolare; però siccome quel grande in più luoghi ne parla sempre con amore e con stima, e lo raccomanda per l' università di Pisa e per quella di Padova, concludo che il Marsili fu peripatetico dotto e di buona fede, e ciò che deve aver fatto più specie nell' animo del Galileo, non cocciuto nè intrattabile. A proposizione del gran toscano, nel 1637 Ferdinando lo creò filosofo ordinario dell' università di Pisa, ove perduta la moglie, abbracciò lo stato ecclesiastico, che gli

fruttò il grado di provveditore dello Studio pisano, di prelato e priore della chiesa conventuale dei Cavalieri di Santo Stefano; tra il 1669 e 71 cessò di vivere. Nulla fece pel pubblico, poco per l'Accademia, solo vi è memoria di un' esperienza di lui per conoscere se i vuoti lasciati dal mercurio, fossero ripieni dell' esalazioni di esso.

Il Borelli, il quale dopo tre soli mesi che l' Accademia del Cimento era istituita, già se ne mostrava malcontento, scrivendo al Rinaldini, parla *della troppa ambizione di alcuno degli accademici, il quale essendo peripatetico marcio e muffo, vuol comparire con una toga tolta in prestito di filosofo libero e sincero;*[1] ed il Targioni coll' editore che primo pubblicò quella lettera insieme alle altre che formano appendice alle *Vitæ Italorum doctrina excellentium*, sospetta che il Borelli intenda parlare di Alessandro Marsili: io non ho documenti che tolgano quel sospetto nè che lo avvalorino, quando tra questi non si voglia prendere in considerazione l' indole degli altri accademici, e la carica di provveditore ch' egli godeva in quel tempo, ed alla quale non si sarebbe certo innalzato uno spirito novatore e che apertamente avesse manifestato una dottrina contraria a quella che allora professavano i più.

Carlo Rinaldini de' Conti di Montagnolo, famiglia originaria senese, nacque in Ancona il 30 dicembre 1615. Ebbe acuto e solerte ingegno; l'età sua lo disse teologo, filosofo e matematico, la nostra lo rammenta accademico del Cimento. Nella guerra che Urbano VIII mosse alla famiglia Medici, fu dal generale dell' esercito pontificio, Taddeo Barberini fratello del papa, fatto ingegnere militare, quindi aio e maestro de' suoi figli. Chiese

---

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo I, pag. 95.

nel 1648 la cattedra delle matematiche vacata in Pisa, ma essendo più in fama di filosofo che di matematico, l'anno appresso, raccomandato dalla duchessa di Parma al granduca Ferdinando, venne lettore primario di filosofia in quella università: qui talora deviò dalla corrente peripatetica, spiegando agli scolari le opere del Gassendo, poi quelle del Galileo; e in ciò merita lode, ma non il vanto di primo, siccome il Nelli e il Targioni opinarono, chè lo avean prevenuto il Castelli e l'Aggiunti, come a suo luogo fu detto. Apprezzato dal Granduca e dal principe Leopoldo, fu ammesso alle loro conversazioni, fatto accademico e precettore nelle matematiche e nella filosofia naturale e morale del principe ereditario. Nel 1667, per motivo di salute, fosse ragione o pretesto, lasciò la Toscana per la cattedra di Padova; quindi pentito, terminati i sei anni della sua condotta, cercò ma invano tornarvi.[1] Nel 1698 ripatriato appena, morì.

Avanti che lasciasse la Toscana, e ne' primi anni all'epoca delle vacanze che gli concedeva la cattedra di Padova, tornando in Firenze, si occupava di cose astronomiche, facendo per questo lavorare in Galleria diversi istrumenti,[2] valendosi dell'opera di Anton Francesco Tofani; uno de' quali n'esiste nell'I. e R. Museo Fisico di questa città, ed è un gran quadrante montato in legno con scala ticonica in ottone. Fece pure nel 1668 le osservazioni solstiziali, valendosi del celebre gnomone che Paolo Toscanella, matematico fiorentino (o fosse per conoscere la variabilità dell'eclittica, o l'anticipazione degli equinozi, o se la gran fabbrica della nostra cattedrale andasse a movimenti soggetta) innalzava sulla miracolosa cupola del Brunellesco l'anno 1468. Monu-

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo I, pag. 188.

[2] Vedi Targioni, tomo II, pag. 281 e 83.

mento unico per l'elevatezza, stupendo e maraviglioso; poi, perchè destinato alla vera e positiva astronomia nel secolo dell' astrologia giudiciaria.

Varii esperimenti furono dal Rinaldini nell' Accademia proposti, e sembra che tenesse registro delle esperienze fatte sui primi tempi e si occupasse nel distenderle.[1] Propose gli esperimenti per venire in cognizione se il suono si *spande egualmente per ogni banda, o se meno per di sopra e per di sotto che non fa dai lati;* se il calore si diffonde sfericamente, e le avvertenze necessarie ad aversi per eseguire queste prove:[2] le sue idee, comunque erronee sull'effetto che il caldo e il freddo dovevano produrre nel variare la capacità dei vasi di metallo e di vetro, dettero luogo alle belle sperienze in proposito di cui parla il libro dei *Saggi*. Parimente egli provocò l' altra esperienza che riuscì sì poco favorevole alla dottrina dell' antiperistasi. Venuto in Toscana filosofo bell' e fatto, il Rinaldini non seppe rinunziare interamente alle dottrine scolastiche, non dico dalla cattedra che non avrebbe potuto, ma neppure nell' Accademia, cosicchè in alcune proposte ed obiezioni mostrò l' ingegno, comunque lucido, talvolta appannato dalla filosofia dominante; però col Marsili, tutto peripatetico, indirettamente giovarono al sublime scopo dell' Accademia, attizzando l' ingegno dei colleghi, e provocando colle loro opposizioni sottili e parlanti, esperienze che rendevano sempre più manifesta la verità della nuova e la falsità della vecchia filosofia. A provare se la luce si diffonda in tempo o in istante, suggeriva i mezzi indicati già dal Galileo nel primo dialogo della Nuova Scienza, e che provati furono dagli Accademici.[3] Un utile lavoro

[1] *Lettere inedite*, tomo II, pag. 56.

[2] *Lettere inedite*, tomo I, pag. 184.

[3] *Lettere inedite*, tomo I, pag. 184 e seg.

fece pure per gli Accademici il Rinaldini, lo spoglio cioè degli autori che trattando di cose naturali, riportavano fatti, esperimenti ed osservazioni; spoglio che fu poi letto in Accademia per separare ciò che meritava di essere ripreso in esame e confermato dall' esperienza, e resecare tutto quello che non conduceva allo scopo dell' Accademia, o non poteva al cimento dell' esperienza ridursi.[1] Pubblicò il Rinaldini molte opere voluminose, le quali ce lo attestano filosofo, matematico, fisico, retorico, teologo, astronomo ed anco astrologo; ed in mezzo a tanta farragine di materie, vi si notano parecchie positive e giuste vedute, le quali ci lasciano il rammarico che l' ingegno del Rinaldini non fosse per tempo educato alla gran scuola del Galileo. Nella sua opera *De philosophia naturali* pubblicata nel 1694, si rileva chiaramente essere stato riconosciuto che l' acqua bollente conserva, come il ghiaccio che si fonde, un grado costante di temperatura, e che il nostro accademico fu primo a valersi di quel fatto per la gradazione del termometro; peraltro non ne trasse tutto quel profitto che se n' è poi ricavato, comunque l' applicazione che ne fece fosse molto ingegnosa e sagace.

In Antonio Oliva non loderò l' uomo ma il filosofo, e questo sulla sola fede dei contemporanei, perchè non lasciò monumenti diretti del suo sapere, che tutto in lui si spense colla parola; dottissimo, eloquente, facondo, pronto, vivace, incantò e sorprese quanti lo conobbero, sebbene vi fosse nell' uomo tanto da starne lontani. Nato in Reggio di Calabria, egli deve la sua immortalità all' Accademia del Cimento. Nel 1663 creato professore di medicina e filosofia in Pisa, a faccia fresca recitò per sua prolusione una intera orazione del Mureto; sma-

[1] Vedi Targioni, tomo I, pag. 431.

scherato, disse che male non voleva dire e meglio non sapeva.

Ebbe molti scolari e tra gli altri Lorenzo Bellini e il Magalotti. Al suo primo apparire in Toscana, ignoro l' epoca precisa, Ferdinando gli assegnò nel palazzo Pitti alcune stanze, corrispondenti sulla scala a chiocciola che scende nel piccolo cortiletto dalla parte di Boboli, e di frequente si tratteneva con lui fino a notte avanzata. Insegnò il modo di tingere in rosso col verzino il sale di Volterra; segreto che stimato utile a deludere le fraudi in pregiudizio di quella regalía, fu ordinato dal Granduca con legge del novembre 1664, la quale per la novità fece strepito in Toscana e fuori, fruttando odio all' Oliva, e si vuole anco minacce. Altri la disse causa ch' ei dovesse fuggire di Toscana, ma vi è però ragione di credere che ciò fosse per l' acre disputa letteraria sostenuta col Conte della Molara, paggio troppo caro al Granduca, cui tolse il rispetto. Vuole il Marmi che si licenziasse dalla corte di Toscana insieme col Borelli per essere stati, da due tedeschi ubriachi, respinti dalle sale ove la Granduchessa dava un ballo in Pisa, e rincorsi per le scale coll' alabarda alzata; certo il villano insulto non poteva esser fatto ad uomini meno degni di riceverlo, e più irritabili.

L' Oliva si occupava di scrivere un trattatello sui fluidi per pubblicarlo subito, con animo di far poi opera molto più estesa che il principe Leopoldo attesta aver in parte veduta. Esiste di lui, tra i Manoscritti Palatini, la tavola sinottica di un trattato sull' acque, che il Targioni ha pubblicata, e molte altre notizie ed osservazioni raccolte intorno a sorgenti di acque potabili e minerali che sembrano appartenergli.[1] In Accademia si

[1] Targioni, tomo I, pag. 434.

occupò delle osservazioni sui cristalli dei sali, propose alcuni esperimenti per provare che la velocità dei corpi che scendono o salgono in un fluido, hanno la medesima proporzione delle loro altezze.[1] Nelle minute originali del diario dell' Accademia di mano del Magalotti, trovasi, che a dì 21 giugno 1660, gli Accademici si occuparono della ricerca del peso dell' aria, nel modo proposto dall' Oliva.

Fu l' Oliva ardente di novità, torbido, intollerante, irrequieto, strano. Ma dal sommario della sua vita s'avrà il carattere morale dell' uomo. In Roma teologo del cardinal Francesco Barberini, poi capo dei ribelli in patria a favore del Duca di Guisa; in Toscana accademico e professore di medicina; torna medico in Roma protetto per felice cura da Clemente IX, per l' avvenente sorella dal contestabile Colonna; ambasciatore di questi a Torino presso la famosa Maria Mancini di lui moglie, nipote del più famoso cardinal Mazzarrino, fugge in Fiandra con essa. Roma lo rivide bussolante d' Innocenzio XI. Sotto Alessandro VIII scopertasi l' empia ed infame radunanza che monsignor Gabbrielli teneva in sua casa, col nome di Accademia dei *Bianchi*, perchè gli ammessi, lordandovisi d' ogni sozzura, dovevan dar di *bianco* a qualunque religiosa credenza, vi fu trovato, ed anzi creduto capo l' Oliva, che preso e torturato, al secondo esame nel palazzo del Sant' Ufizio, adocchiato un finestrone, da quello si precipitò e sopravvisse tre ore. Questo fine fece fare il mal uomo allo sventurato filosofo.

Carlo Dati, patrizio fiorentino, uomo di antichi costumi, di fermo e maturo giudizio, di vita integerrima ed operosa a gloria della patria, notissimo alle lettere

[1] Borelli, *De Motionibus Naturalibus a gravitate pendentibus*, Prop. 226, pag. 470.

che felicemente promosse, non tanto alle scienze, abbenchè giovasse loro non poco; per la profondità e la sodezza della di lui erudizione ammirato e ricercato dai contemporanei, e per lo smisurato amore che portò al suo nativo idioma, degno della gratitudine di tutti i posteri, ed anco di noi tardi e corrotti nipoti. Consultato ed amato da tutti, anche dal Borelli e dall' Oliva, non fu pubblicata opera in quel tempo in Toscana, senza che il Dati l' avesse esaminata e corretta. Successe a Giambatista Doni lettore di lingua greca nello Studio fiorentino, e fatto bibliotecario del cardinale Gio. Carlo de' Medici, giovò non poco all' ingrato Magliabechi. Con raro esempio, ai nostri tempi incredibile, amò la patria più degli onori e dell' oro; chè invano lo richiese la filosofessa Cristina di Svezia in Roma, invano lo invitò in Parigi Luigi XIV, che avrebbe voluto travasare in Francia tutta la sapienza italiana. Geloso dell' onore della Scuola galileiana cui apparteneva, sotto il nome di Timauro Anziate scrisse una lettera ai Filaleti per difendere le scoperte del Galileo e del Torricelli, con quel calore che fa più bella la verità; dolente che i molti nemici di quella filosofia dovessero godere e trionfare delle contese che sorgevano tra i seguaci di lei, procurò spengere quel fuoco direttamente, e colla mediazione de' più autorevoli per nascita.[1] Dal Borelli fu scelto a curare la stampa del suo Apollonio, dal Viviani a giudice nella controversia che ebbe col Borelli.[2] Tanta era la stima della dottrina e della probità del Dati, che in lui si assopiva ogni privato rancore. Per sua cura si conservò il manoscritto del primo trattato di mineralogia che avesse la scienza e l' Italia, della *Metalloteca* di Michele Mercati sanminiatese, opera superiore al-

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo I, pag. 247-248.

[2] Vedi *Lettere inedite*, tomo I, pag. 193.

l' età, che vide poi la luce nel 1717, quando più non esisteva notizia del Museo in essa descritto. Lodò con eleganza le matematiche, e trattò vari temi scientifici nelle sue *Veglie Toscane*. Nell' Accademia propose alcuni esperimenti sull' agghiacciarsi dell' acqua di mare, e di altre acque miste a diversi sali. Fece una scrittura sui fenomeni di Saturno,[1] e molte utili avvertenze e variazioni sugli esposti dell' esperienze. È indubitato che il nostro accademico stava preparando la vita del Galileo; e noi, ponendo mente al sapere, al criterio, al carattere, allo stile del Dati, ci dorremo a ragione ch' ei non compisse quell' opera, che sarebbe riuscita degna dell' argomento.

Comunque tre fossero i fratelli dell' antica e chiara famiglia fiorentina Del Buono, per dottrina, per ingegno nelle meccaniche e fisiche discipline conosciuti in quel tempo, Anton Maria, cioè, Paolo e Candido, i due ultimi vennero in maggior fama, perchè appartennero all'Accademia del Cimento; nè ci resta memoria del primo se non come inventore dell' Arcicanna, o di quella ingegnosa macchina per rendere agevolmente adoperabili anco nelle osservazioni allo zenit i canocchiali di quel tempo, per soverchia lunghezza e peso disadatti.[2] Tanto sodisfece e piacque quell' elegante congegno, che il principe Leopoldo dovette inviarne il disegno ai principali astronomi di quell' età, ed anco all' Ugenio medesimo.[3] Candido e Paolo furon discepoli del gran Galileo, e Candido, maggiore del fratello di anni sette, nacque nel 22 luglio del 1618; avviato alli studi ecclesiastici, fu Camarlingo dello spedale di Santa Maria Nuova, e ter-

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo II, pag. 86 e 93 a 104-105.

[2] Vedine la figura nella tavola IX degli *Aggrandimenti* del Targioni, tomo II, parte IIª.

[3] Vedi *Lettere inedite*, tomo II, pag. 8.

minò la sua carriera pievano a Campoli, luogo distante cinque miglia dalla terra di San Casciano in Val di Pesa. Michel Angiolo Ricci che lo conobbe in Roma, ove fu nel 1662, ce lo dipinge conforme al suo nome nel candore e nella bontà de' costumi, e delle cose fisiche e matematiche molto intendente.[1] Gli studi teologici lo divertirono dai fisici, pei quali avrebbe avuto acume e criterio; trovò coll' Ugenio, per riscontro d' ingegno, ma però molti anni prima di lui, il modo di formare la proporzione de' due diametri dell' ellisse e del globo di Saturno.[2] Avea ideato ed eseguito una nuova clessidra, che si meritò l' approvazione e la lode del Viviani. Nell' Accademia immaginò l' esperimento di far alzar o divenir più leggiero un piattino d' una bilancia da saggiatori, col solo accostargli un ferro rovente, in occasione delle sperienze suggerite dal Borelli per provare il peso dell' aria.[3] Gl' istrumenti che immaginò per l' Accademia, ce lo attestano per uno de' più utili cooperatori; essi sono i seguenti, cioè: l' istrumento per raccogliere le esalazioni o gallozzole d' aria che si sprigionano da alcuni liquidi, coll' oggetto di conoscere se quell' aria potesse servire a mantenere la vita degli animali in essa immersi; l' altro destinato a misurare la pressione dei vari liquidi sul mercurio e paragonare le loro specifiche gravità; quello per misurare le variazioni della natural compressione dell' aria, figurato ne' *Saggi* a pag. 43, fig. 26; e finalmente l' istrumento ingegnosissimo per comprimer l' acqua,[4] che dette luogo nell' Accademia a parecchie curiose ricerche, e quindi

---

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo II, pag. 110.

[2] Vedi *Lettere inedite*, tomo II, pag. 98.

[3] Vedi Borelli, *De Motionibus Naturalibus a gravitate pendentibus*, Prop. 60 e 61, pag. 125 e 126.

[4] Vedi *Saggi*, pag. 128, fig. 86.

alla bella esperienza in proposito, che trovasi registrata nel libro dei *Saggi*. Un singolare accademico fu Paolo di lui fratello; e così dico, perchè veramente all' epoca dell' istituzione dell' Accademia del Cimento, trovavasi viaggiatore in Germania; peraltro noi non possiamo non considerarlo come tale, dappoichè lo stesso principe Leopoldo, che molto lo amava e stimava, appena fondata la sua Accademia, gli fece sapere a Vienna che avealo annoverato tra i soci, forse sperando che dovesse presto tornare, non essendo per anco stato fissato al servizio dell' imperatore; e Paolo ne ricevè l' avviso come dovea riceverlo un discepolo del Galileo. Colpito d' ammirazione e di gioia, ne scrisse agli amici con parole d' entusiasmo e di consolazione, perchè vedeva bene quanta gloria da quel fatto solenne, e nuovo nella storia, sarebbe stata per derivare al principe ed alla patria. Stese subito alcuni pensieri sulle leggi che avrebbero potuto regolare la novella Società, leggi che tanto piacquero al non facile Borelli,[1] che avrebbe voluto farle porre in esecuzione; ma non lo furono; nè di ciò voglio dolermi, sapendo bene, dallo esempio in specie delle moderne, che non sono, nè forme, nè costituzioni, nè regolamenti che rendono prospere, operose ed utili siffatte istituzioni. Mostrò prontamente col fatto il nostro accademico la sua gratitudine, comunicando ai colleghi alcuni pensieri ed osservazioni da esso fatte.[2] Fu Paolo Del Buono, come accennai, scolaro del Galileo; fece i suoi studi in Pisa, frequentò le lezioni di matematiche del Michelini, e fino dall' età di 21 anno ebbe reputazione di uno dei più begl' ingegni del suo tempo; quindi lo ebbero caro ed accetto e Ferdinando e Leopoldo, che ai loro studi lo ammessero, e lo adoperarono nelle

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo I, pag. 94.

[2] Vedi Targioni, tomo II, pag. 312.

ricerche astronomiche. Intorno all' anno 1655, non so se ricercato, si recò in Germania, ove fu ammirata la molta sua dottrina e l' acuto intelletto, alle cose meccaniche particolarmente inclinato. In compagnia dell' illustre suo discepolo Geminiano Montanari, del quale parlerò a tempo debito, visitò la Polonia e l' Ungheria. Creato nel 1658 presidente della Zecca di Vienna, fu, per commissione, a visitare le miniere dell' Imperatore presso i Monti Carpazi; colà esaminò la famosa fonte che a molte braccia di profondità scorre nella miniera di rame in vicinanza di Neushol, ed in processo di tempo copre d' una veste di quel metallo i pezzi di ferro che vi si gettano.[1] In quegli anni ragguagliava spesso il principe Leopoldo delle cose più singolari che gli occorreva osservare intorno a curiosità fisiche; come della temperatura di vari paesi, di una lente di ghiaccio fatta a Vienna che abbruciava il legno, e di altra lente di diamante che pare che colà fabbricassero per ordine del Granduca. Tornato a Vienna col suo Montanari, ripetè l' esperienza sulla artificiale incubazione dei pulcini col metodo stesso che aveva praticato, come per noi fu detto, ventiquattr' anni addietro il granduca Ferdinando, e col successo medesimo.[2] Avea immaginata e fatta conoscere all' Imperatore un' ingegnosa sua macchina per estrarre l' acqua, e quindi agevolare la lavorazione delle miniere con modo facile e semplice, e sperava da questa sua invenzione ritrarre gran lucro ed onori; quando la morte di quel sovrano e le turbolenze insorte nella Germania ritardarono le sue speranze, che prima di effettuarsi, colla di lui vita si spensero l' anno 34 dell' età sua. Piansero in lui tutti i buoni la perdita del filosofo e dell' uomo, lo predicarono i contemporanei valente

[1] Montanari, Lettera all' abate Sampieri.

[2] Montanari, *Astrologia convinta di falso.*

geometra e meccanico, di probi ed onesti costumi. Il Bullialdo scrivendo al principe Leopoldo, lamentò l'immaturo caso con parole di dolore, di amicizia e di stima; lo disse uomo di eccelsa mente, nato a magnanime opere, che aveva in animo di fondare una repubblica per le lettere e per la filosofia; alla quale impresa, soggiunge, non dovea cercar sede in Europa, ove nessuna società può sorgere che non sia sospetta ai potenti.[1]

Ora mi resta a parlare di due accademici i quali riserbai in ultimo, non già perchè di merito inferiore ai citati, ma perchè giovanissimi, appariscono appunto nel mondo scientifico che di loro serberà eterna e gloriosa memoria, all'epoca della nuova accademica istituzione. Parlo di Lorenzo Magalotti e di Francesco Redi, nomi cari alle scienze, alle lettere, all'umanità; i quali insieme coi monumenti di vasta e solida dottrina, ci lasciarono testimonianza sicura del nobile, ingenuo e gentile animo loro. Il Magalotti, nato in Roma da cospicua famiglia fiorentina l'anno 1637, ebbe il corpo e la mente atti a qualunque esercizio fisico e morale; Antonio Oliva a noi ben noto, il gesuita Onorato Fabbri che ritroveremo più tardi, e Antonio Lanci canonico regolare di cui lo stesso Magalotti loda a cielo l'acume intellettuale, gettarono i primi germi delle più utili discipline nel felice ingegno del giovinetto; ed io quanto più leggo le opere del Magalotti, tanto più mi confermo che Dante e Galileo fossero i suoi veri maestri; tutte le arti cavalleresche nelle quali divenne eccellente, educarono il di lui fisico. L'anno diciottesimo dell'età sua venne in Toscana, ove attese con stupenda facilità e prontezza agli studi matematici, filosofici ed anatomici, e nella università di Pisa, cosa mirabile a dirsi, fece in

[1] *Lettere inedite*, tomo I, pag. 200.

sole sedici settimane tutto il corso, o com' egli stesso ci narra, *la carriera, anzi il precipizio dei suoi studi legali*. Tante doti di persona e di mente lo fecero subito noto e desiderato a tutti; ed io lo trovo, che che ne dicano il Targioni ed il Nelli, fino dal primo anno della sua fondazione, nominato e citato nel registro dei lavori dell'Accademia del Cimento; ed aveva allora appena venti anni. Il Magalotti sebbene non ci abbia lasciate trascritte le sue particolari proposte, pure suggerì utili avvertenze negli esperimenti che si andavano di mano in mano facendo; e sembra che si occupasse più particolarmente di riscontrare le reazioni chimiche derivanti dal miscuglio di varie soluzioni acide e saline, e dell' aumento o diminuzione di calore prodotto da queste reazioni medesime. Nominato segretario dell'Accademia, il veloce e lucido suo intelletto parve infondere nuova vita alla benemerita istituzione.

In Arezzo, cuna di svegliati ingegni, nasceva il 18 febbraio 1626 Francesco Redi, il quale, fatti gli studi in Firenze e in Pisa, e nelle greche e latine lettere presto avanzato, andò lettore di queste in Roma presso il cardinale Colonna. Là conobbe Raffaello Magiotti, e con esso parlò di Galileo, dell' anatomia, della medicina; e forse destò il Magiotti nel Redi il primo concetto di quella medicina di cui fu padre e che poi si disse toscana. Ripatriato, fortificò la propria erudizione in Pisa sotto Paganino Gaudenzio professore di molto strepito perchè maraviglioso parlatore improvviso, uomo però la cui dottrina non rispose sempre al criterio. Si diede alla notomia, alla medicina ed alla storia naturale; a quest' ultimo studio particolarmente incitato da Tommaso Bellucci, che allora professava quella scienza colla botanica. Onora poi la mente del Redi l' avere da sè stesso scelto a direttore e maestro nella difficile arte

salutare Famiano Michelini, che deriso e negletto dai più, fu scintilla al privilegiato intelletto del nostro Aretino, destinato a deviare dalla mediocrità, ed a portare nella medicina una insolita luce. Famiano Michelini raccomandando al Redi le opere del Santorio, rese lo stesso servizio alla medicina, che avea reso alle scienze tutte Ostilio Ricci da Fermo, regalando al Galileo le opere di Archimede. Nocquero al Michelini le novità che voleva introdurre in medicina, e le controversie sorte nella di lui Religione, per le quali avea lasciato l'abito del Calasanzio. Delle cause di queste non è mio scopo parlare, e ne godo; però non debbo tacere che all'innocente matematico fruttò quel passo, comunque ragionato, sinistra impressione nell'animo del Granduca, e non senza fondamento si vuole che per ciò gli fosse tolta la gloria di appartenere all'Accademia del Cimento. La mente del Redi destinata allo studio della natura, non poteva nascere in età più propizia nè in terra più confacente a fecondare i germi delle sue naturali inclinazioni; nel Redi giovarono alle scienze l'ingegno e l'uomo. Primo frutto degli studi giovanili di lui, fu un trattato sui tumori che a noi giunse assai mutilato. Nell'Accademia del Cimento, si occupò particolarmente col principe Leopoldo del modo di estrarre i sali dai vegetabili, dell'esperienze sulla digestione degli animali, di alcune osservazioni microscopiche. Nell'epoca della durata dell'Accademia, ed anche in alcune tornate di essa, fece l'esperienze sul veleno della vipera ad insinuazione del granduca Ferdinando, che ritrovandosi casualmente presso la fonderia quando vi pervennero, inviati da Napoli, molti di quegli animali, per far la triaca, ragionando dell'opinione degli antichi sul loro veleno, e come Galeno e Plinio lo credessero risedere nel fegato, volle il Granduca che si facessero delle espe-

rienze per rintracciare la verità; e quel pensiero dette origine alla prima opera del Redi, colla quale pose il fondamento della sua gloria futura; ritrovò la vera sede del veleno di quell' animale, insegnò quando può esser nocivo, quale il rimedio più efficace. Noi ritroveremo il Redi e il Magalotti più tardi.

Questi erano gli accademici operatori; i corrispondenti poi furono, fra gl' Italiani, il Ricci, il Cassini, il Montanari, il Rossetti, il Falconieri; fra gli esteri, lo Stenone, il Thevenot ed il Fabbri.

Il Ricci che lasciai in Roma scolare del Torricelli, quando questi si fece toscano, continuò con ardore gli studi matematici, e si pose in comunicazione con tutta la Scuola galileiana; fu dei primi e più costanti corrispondenti del principe Leopoldo; pubblicò nel 1666 la sua esercitazione geometrica in cui prende a determinare, colla pura geometria, le tangenti, i massimi e i minimi delle curve; quel lavoro piacque in quell' età e fu ristampato in Inghilterra; altre ricerche sull' antica e moderna analisi prometteva in futuro, ma volto agli studi sacri, non attenne le sue promesse. Egli giovò ad estendere la corrispondenza del principe Leopoldo; dei lavori dell' Accademia fu primo propagatore in Francia, ebbe parte negli acquisti di manoscritti e di opere di che fu avido il principe Leopoldo; l'*Armonico* del Vieta fu per le cure di lui acquistato, e si conserva nella Magliabechiana; richiesero e valutarono sempre il parere del Ricci sui privati loro lavori, come su quelli del loro consesso, gli Accademici tutti. In quell'età non si stampò scrittura d' argomento scientifico o letterario, che non fosse già stata letta e rivista dal nostro corrispondente; il Dati, il Viviani, il Magalotti, lo creavano giudice dell' opere loro; il principe Leopoldo volle che rivedesse il libro dei *Saggi* dell' Accademia, e le di lui avvertenze

apparvero soverchiamente sottili e impazientirono il segretario. Vasta dottrina e giusto criterio lo crearon giudice della contemporanea sapienza. In Roma teneva il primo seggio, e ricercato e noto all'estero, quanti stranieri visitarono quella gran capitale, lo conobbero e lo ammirarono. Pare che ponesse certa ambizione nel mostrarsi conscio di tutto; a questa e alla di lui attività si debbe la istituzione tra noi di un nuovo genere di opere, che la prima volta apparve in quel secolo, e del quale se non può veramente dirsi che l'Italia abbia dato all'altre nazioni l'esempio, fu però delle prime a riconoscere l'utilità e ad introdurlo; parlo dei giornali. Istituzione richiesta dall'indole di quell'età, in cui gli uomini, usciti dal giogo dell'autorità, sentivano il bisogno di conoscersi, d'intendersi, d'estendere le loro relazioni; utilissima alle lettere, alle scienze, alla società, se retta da menti illuminate, imparziali, incorruttibili; ad operare il bene di tutta l'umana famiglia forse la più efficace e potente, ove a quel santo scopo, non a sfogo di private passioni, dirigessero le loro mire gli uomini concordi e sinceri; ma della quale siccome d'ogni ottima istituzione si è abusato e si abusa. La lettura dei giornali, fatta ai nostri giorni scienza universale e cibo quotidiano ed unico dei più, travasa e mesce da una nazione nell'altra i costumi, le opinioni, le credenze, le inclinazioni; le più potenti in quel giro vi guadagnano, le deboli e passive vi perdono anco quell'indole propria, quel carattere nazionale col quale volle natura stessa contrassegnare i vari popoli della terra, secondo dove li pose. Non sulle opere fondamentali e profonde, nè sui trattati, ma nei giornali che non sono che il veicolo del sapere, prende a studiare le lettere e le scienze quest'età frettolosa ed impaziente; singolare speculazione in cui più si apprezzano i mezzi di trasporto che le mercanzie.

Così pare che le scienze e le lettere si propaghino e si dilatino, ma quello che guadagnano in superficie lo perdono in profondità; chè troppo piace ai miei giorni quella facile sapienza e quell' effimera gloria che vien da un articolo di giornale, e si legge e si scrive come si fabbrica con poca spesa e per breve durata. Checchè ne sia, codesta benemerita istituzione mostrò subito in Italia quella incontrastabile utilità che le sarebbe durata in ogni tempo, limitandosi a propagare le dottrine più vere, più positive e più utili.

Il Ricci si adoperò perchè l' abate Nazzario, dotto bergamasco, pubblicasse in Roma, siccome fece, il primo giornale italiano, il quale ebbe principio, col titolo di *Giornale dei Letterati*, l' anno 1668, e durò in reputazione fino all' anno 1675. I primi volumi di esso parlarono dell' Accademia del Cimento, e resero conto delle opere di vari accademici.

Anco il gran Cassini, primo illustratore del sommo Galileo, come astronomo e restauratore dell' astronomia in Francia, intervenne ad alcune sedute dell' Accademia del Cimento, ove fu presentato ed ammesso dal principe Leopoldo, allorchè per le insorte contese fra il pontefice e il granduca di Toscana, a cagione delle acque delle Chiane, andò sul posto insieme col Viviani, egli deputato d' Alessandro VII, questi di Ferdinando. Ivi quei due valenti si occuparono non solo d' idraulica, ma di astronomia, di storia naturale ed anco di archeologia; ciò accadde negli anni 1664 e 1665. Quando gli Accademici si occupavano di osservazioni astronomiche, mostrò desiderio perchè pubblicando le loro osservazioni, facessero parola del furto fatto dall' Azout alla sua teoria delle comete, il che ci mostra la stima ch' ei faceva dell' Accademia. Scriveva perchè istituite fossero delle squisite osservazioni sulle stelle fisse e sulle loro

variazioni di grandezza e di luce, e ciò, come esprimevasi, *dietro il gran disegno abbozzato dal Galileo.*

Possono e il Rossetti e il Montanari, in certo modo considerarsi come corrispondenti dell'Accademia, e di loro dirò due parole ponendoli insieme, di che se fossero in vita non mi saprebbero buon grado, perchè furono acerrimi disputatori, e la loro lunga ed ostinata contesa, non per sazietà, ma per stanchezza alla fine si tacque; in questa, come in tutte le altre dispute di simil genere, l'umanità vi perde molto e la scienza nulla guadagna. Ingegni ambedue singolari ed acuti, ma soverchiamente fervidi e tendenti al fantastico, il livornese Rossetti in specie, scolare del Borelli e del Bellini, che prima professò logica, poi filosofia in Pisa, ove disgustato perchè non se gli concedeva leggere alla galileista, come con ragione ei voleva, andò a Torino ed ivi ebbe onorato collocamento. Il Montanari modenese scolare di Paolo del Buono, d'ingegno non meno sottile ma più ritenuto e prudente, avea pubblicato i pensieri sui fenomeni capillari che attribuiva alla pressione dell'aria. Il Rossetti impugnò l'operetta del Montanari pubblicando i suoi famosi dialoghi, in cui traboccando d'ingegno, molte stranezze degli antichi rimette in campo, si mostra fautore della dottrina atomistica, accresce di sei la famiglia dei sensi, anima l'universo. Viva contesa si accese allora tra i due fisici, e molte operette dall'una parte e dall'altra si pubblicarono, non senza vergogna dell'umana natura. Dai capillari si estese la contesa a spiegare i fenomeni delle perette o lagrime bataviche, le quali di Germania la prima volta vennero al granduca Ferdinando, e delle quali molti Accademici si occuparono, ed in specie il Redi. Il Montanari avea variata la costruzione di codesti vetri alla fabbrica di Murano, e molte esperienze istituite, e con valevoli ra-

gioni attribuiva il fenomeno alla violenta tensione che provan le particelle di quel vetro condensandosi bruscamente, quando dalla fornace cadono nell'acqua fredda. Parve al Rossetti troppo facile la spiegazione, e scrisse le sue composizioni de' vetri, nelle quali colla dottrina degli atomi e loro appartenenze, tentò spiegare fantasticamente, il fenomeno; in quella visione del Rossetti appariscono in mezzo a molte immaginazioni guaste e corrotte, alcuni lampi di luce che ne fanno deplorare il traviato intelletto. Fu il Rossetti dal Borelli proposto al principe Leopoldo per inviarlo alla Gorgona a fare le osservazioni sull' ecclisse orizzontale, e talvolta, com' egli stesso ci narra, assisteva alle sedute della nostra Accademia. Il Montanari, d'ingegno più moderato, fu più caro alle scienze, buon matematico ed astronomo, si segnalò nella meteorologia, parlò del fulmine con acutezza e verità, si mostrò sagace osservatore d'ogni naturale fenomeno, fu de' primi ad applicare il barometro alla misura delle altezze de' monti; ed apparisce da una lettera del Viviani[1] che prima di tutti applicasse il livello al canocchiale. Carteggiò col principe Leopoldo; e si trovano due scritture di lui fra i fogli dell' Accademia col ragguaglio di alcune esperienze fatte nell' accademia dell' abate Sanpieri in Bologna; nel 1667 fece in questa città in casa del gran Cassini (e fu uno dei primi) un felice esperimento sulla trasfusione del sangue, levandolo ad un agnello che morì, e trasfondendolo in un altro che visse sette mesi. Sulla fine di quell' anno stesso, il Riva trasfuse in tre uomini il sangue di tre castrati, esperimento più ardito.

Non può non essere ammesso tra i nostri accademici corrispondenti il dottissimo Ottavio Falconieri, prelato

---

[1] Viviani, *Carteggio Scientifico*, pag. 179; MSS. Palatini.

romano, che non debbe confondersi col fratello Paolo che stava al servizio del granduca Ferdinando, dappoichè l'amicissimo suo Lorenzo Magalotti ci narra avere scritto al Ricci, che il principe Leopoldo intendeva che dovesse il Falconieri essere a parte di tutte le speculazioni accademiche. Difatti ad esso pure furono inviate per la revisione le bozze o minute dei *Saggi;* e quando nel primo anno dell'istituzione accademica, cacciato per la peste da Roma, venne in Firenze, fu ammesso alle sessioni dell'Accademia. Quest' uomo, nelle lettere, e soprattutto nell'archeologia, ebbe fama anco oltramonti; d'animo schietto e gentile, riuscì a riconciliare il difficile Borelli col Ricci, e si adoperò non senza sua gloria perchè fossero citate nella ristampa del Vocabolario le opere del Tasso.

Niccolò Stenone danese, uomo industre, candido, di grande inventiva, accompagnato da lettere commendatizie del Thevenot, venne in Toscana già chiaro anatomico, e pare che qui apprendesse ad applicare la sua scienza alla geometria (su di che teneva già scuola il Borelli) ed a rivolgere l'acuto ingegno dallo studio della macchina umana a quello del globo terrestre; chè qui difatto compose e pubblicò il suo Saggio di Miologia, ed il celebre Prodromo del Solido. In un primo colloquio ch'egli ebbe col Viviani, si manifestò, uso le parole del Viviani medesimo,[1] ammirato dell'affezione del Granduca per le scienze, e sospirò la comodità che vi era di ottenere « ad un cenno dell'A. S. i mezzi onde fare le osservazioni ed esperienze in ogni genere, in specie in anatomia, con la sezione di vari animali, principalmente sopra cadaveri di questo spedale; addusse le ragioni per le quali simili occasioni non si trovano nè si

[1] MSS. Palatini; Viviani, *Carteggio Scientifico*, vol. I, pag. 109.

possono altrove godere, con tutte le circostanze che qui le rendono tanto stimabili, ed aggiunse ancora di aver accennato al Granduca che per aprirsi la strada a qualche cognizione di utilità, oltre alla perquisizione della varia struttura delle parti, si richiedeva, a parer suo, un diligente esame del feto, della natura de' fluidi e del sangue, chiamandovi in aiuto qualche curiosa operazione della chimica. » Questo desiderio, che è pur desiderio dei nostri moderni anatomici e medici, manifestava lo Stenone due secoli fa. Ferdinando lo fissò al suo servizio, correndo l' anno 1666. Lo Stenone proseguì allora le sue ricerche anatomiche nel regio spedale di Santa Maria Nuova, in compagnia del Finchio e del Lorenzini; fece molte osservazioni e varie scoperte zootomiche importantissime, e varie esperienze istituì, a richiesta del granduca Ferdinando; [1] tra le molte, quella principalissima con cui dimostrò come l' uovo contenesse tutto ciò che fa di mestieri all' alimento del pulcino quando vi è chiuso dentro, e le altre sul cuore e sul sistema dei vasi sanguigni, sì dell' aquila come del cane; dalle quali emerse la solenne verità che colla pressione, colla puntura, e col fiato o calore, può rimanersi il moto del cuore, e questo moto non in tutta la sostanza del cuore, ma nelle singole fibre. Nel 1668 compose i suoi elementi di Miologia, che vennero in luce nell' anno dopo, e nei quali si fa a spiegare la natura dei muscoli, le parti e la loro struttura, più da geometra che da anatomico. Già sulle fibre del cuore umano avea fatte acutissime osservazioni, nè vi era stato prima di lui chi avesse mostrato tanta eccellenza e destrezza nel presentare l' anatomica sezione di quel viscere; come intorno alla notomia del cervello ed alla struttura delle fibre non

[1] Fab., *Vita dello Stenone.*

eravi chi avesse tanto addentro veduto, quanto il nostro anatomico, riguardato a ragione come il precursore dell' Haller. In questi elementi di miologia si accinge a dimostrare, come si possono colle regole matematiche spiegare agevolmente e la figura del muscolo e la di lui azione; ed afferma non esser possibile nominare distintamente le differenti parti dei muscoli, indicarne la figura e definirne il moto, senza il soccorso delle matematiche: la gran scuola del Borelli destò certo nello Stenone il pensiero di applicare alla meccanica le sue ricerche sulla struttura delle fibre. Quel saggio nel quale apparisce l' impronta dell' ingegno inventivo dello Stenone, non piacque al Borelli, che, occupandosi sempre della sua opera sul moto degli animali, credeva che si invadesse il suo campo, e di mal occhio vide lo Stenone in Toscana per gelosia di mestiere; esempio frequentissimo pur troppo, ed a diradare il quale pare che il progresso dei lumi non giovi. Difatto, nella prima pagina della sua opera, attacca e confuta la dottrina, non senza mende, dello Stenone sulla forma e sul modo di agire dei muscoli. Alla fine del suo trattato, mostra lo Stenone quanto ancora rimanga a farsi per completare la storia dei muscoli, prospetto certamente utile al progresso della scienza: e pubblica le sue osservazioni zootomiche, fatte in occasione che dal Granduca gli fu inviato a tagliare la testa di un gran pesce cane; le quali osservazioni furono di tale importanza che restarono sempre preziose e care alla scienza, comunque ai nostri giorni sì splendida.

Ma l' opera che al pari delle scoperte anatomiche onora lo Stenone, e che, attesa la novità e la imponenza dell' argomento, più a noi lo raccomanda e ravvicina, ella si è quella *De Solido intra Solidum naturaliter contento*, la quale fu pure da esso composta e

pubblicata in Firenze, e della quale fu come argomento o teatro la nostra Toscana medesima nella sua costituzione geologica. I tanti fossili di che va ricca questa nostra provincia, dettero occasione a quell' opera originale e stupenda, che onora grandemente e lo Stenone e la nostra patria, e quell' età benemerita in cui le antiche scienze si rinnovarono e le moderne tutte ebbero vita. Stabilite alcune proposizioni, colle quali viene ad ammettere che un corpo solido tragga origine e accrescimento dal fluido; che due corpi in tutto simili sieno anco prodotti nell' istesso modo; che di due corpi contigui quello siasi prima indurito nella cui superficie si veda espressa la superficie dell' altro; conchiude che, dato il corpo e il luogo dove è, si possa facilmente pronunziare qualche cosa di certo del luogo della sua produzione: e questa è la considerazione ch' egli fa sopra i corpi chiusi dentro altri corpi. Passa poi, quasi ad esempio delle cose ammesse, a considerare la struttura di alcuni corpi in particolare, riferendo sopra ciascuno quello che crede potersi dire di sicuro circa alla materia, al luogo, al modo della sua produzione. Riferisce ai depositi del fluido, quelli strati che si veggono nella terra, l'uno sopra l'altro, di differente materia, la quale, siccome osserva, non si poteva ridurre a quella forma se non essendo mischiata con qualche fluido, e senza che, tirata giù dal proprio peso, fosse stata spianata dal moto del fluido medesimo soprapposto. Nota ancora tra le altre particolarità, che ogni strato, salvo il più basso, resta compreso tra due piani paralleli all' orizzonte, e vuole che così fossero un giorno anco quelli che ora perpendicolari o inclinati al medesimo orizzonte si vedono; e la mutazione di questi attribuisce, o ad uno scuotimento violento cagionato dalle accensioni dei vapori sotterranei, o alla caduta e rovina degli strati su-

periori, ai quali sia mancato di sotto la materia che gli sosteneva. Da questa mutazione degli strati crede dipendere l' origine dei monti. Quanto alle conchiglie fossili, dice che basta la sola considerazione del guscio, per mostrare che sono parti di animali vissuti nel fluido, e così pensa rispetto alle altre parti di animali che si trovano sotterra, come denti e crani e altre ossa. Finalmente dagli strati e dalle ineguaglianze osservate nello stato presente della Toscana, ne inferisce sei mutazioni diverse, cioè ch' ella sia stata due volte coperta dalle acque, due piana e secca, e due aspra e montuosa.

I moderni in Francia, in Inghilterra ed in Germania, e vorrei poter dire anco in Italia, riguardano lo Stenone come il padre insieme della recente cristallografia e della geologia; perchè, sebbene le forme regolari di molti corpi, ed in specie dei sali, fossero state osservate, e riconosciuto che disciolti costantemente la loro forma riprendono, pure l' applicazione di codesto fatto non era stata generalizzata, nè riguardata sotto un punto di vista scientifico e giusto, nè esso fatto considerato siccome germe di più fecondo e vasto concetto. Le idee felici che si presentarono alla mente dello Stenone, contemplando la costituzione fisica della nostra Toscana, derivaron da un colpo d'occhio sì giusto e sì acuto, da sì esatte e sagaci osservazioni, e guidate furono da tanta luce di ragione, che noi le sentiamo ai nostri giorni ripetere ed ammirare, in tanto ardore di studi geologici, siccome prime basi di quella vastissima scienza che tutti in sè comprende i fenomeni dell'universo.

Melchisedecco Thevenot parigino, raccoglitore indefesso d' opere manoscritte, vide quasi tutta l' Europa e l' Oriente, visitò due volte l' Italia, bramoso di frugar biblioteche e conoscere sapienti, avido di riunire noti-

zie, soprattutto di geografia e viaggi: tornato in patria, tenne col Montmort, e poi le continuò solo, quelle private conversazioni di cui feci parola, nelle quali si trattarono argomenti matematici e naturali, e che dettero in seguito origine alla reale Accademia delle scienze. Fino dall' anno 1643 carteggiava col Ricci, col Viviani e col Borelli, da lui, insieme con altri nostri Accademici conosciuti in Italia; diè contezza al Borelli di quella conversazione, e gli annunziò, come nuove, due esperienze fatte in essa, e che per la Toscana erano vecchie, quelle sui capillari e sulle lagrime o perette bataviche, e mostrò desiderio di entrare in corrispondenza coll' Accademia del Cimento. Fu la di lui domanda accolta però freddamente e non senza riserva, per timore, riporto le parole del Borelli medesimo al principe Leopoldo « che delle invenzioni e speculazioni dei nostri maestri e di quelle che abbiamo trovate noi, se ne abbiano, secondo l' usanza vecchia, a far autori e ritrovatori gli stranieri.[1] » Però quando nel 1660 il principe Leopoldo fece comunicare al Thevenot per mezzo del Ricci, le osservazioni fatte nella sua accademia sulla leggerezza positiva, queste furono ricevute in Francia con gran giubbilo, con gran dimostrazione di stima e di affetto per l' Accademia Toscana, e con speranza che il bramato commercio si dovesse tra le due istituzioni avvivare; ora quella esultanza che si volle da tutto il consesso francese con apposita lettera di ringraziamento al principe Leopoldo apertamente manifestare, mi dà garanzia di buona fede.

Onorato Fabbri gesuita francese, fatti gli studi in Lione, venne in Roma e vi esercitò l' ufficio di gran penitenziere; uomo indefesso, instancabile, bramoso di tutto

[1] *Lettere inedite*, tomo I, pag. 117.

sapere o almeno di essere stimato da tanto; aspirò alla vastità negli studi, quindi fu più leggiero e fantastico che positivo e profondo. Teologo, fisico, astronomo, archeologo, fu un poco di tutto; nella scelta degli argomenti ebbe più ambizione che criterio, quindi molte volte non conobbe la verità e sostenne l' errore per prurito di dir cose nuove. Conosciuto dal Ricci in Roma, questi lo fece noto al principe Leopoldo, il quale istituita la sua Accademia, lo invitò a proporre soggetti di esperimento; piaceva al principe Leopoldo potere annoverare un gesuita, almeno tra i soci corrispondenti: quel Padre promise molto, ma non si rileva che mantenesse. Scrisse contro il sistema dell' anello di Saturno immaginato dall' Ugenio, ed in questo, come in quasi tutte le altre cose che prendeva a sostenere, ebbe il torto e lo confessò, ma ben tardi. Volle mostrarsi fautore della nuova filosofia, e lo fu a suo modo, e più con suo rischio, che con guadagno della scienza. Parlando della costituzione del mondo, disse che il moto della terra una volta dimostrato, la Chiesa avrebbe dichiarato come si dovessero interpretare in senso figurato i passi della Scrittura a quello contrari: questo discorso non piacque; abbandonato dai suoi confratelli fu processato dal Santo Uffizio nell' anno 1671, ed ebbe 50 giorni di carcere, e n' uscì illeso per le cure del principe Leopoldo. Non gli bastò l' essere regolare e penitenziere, tanto era indigesto e pericoloso ancora il toccare il sistema Copernicano!

Il francese Agout gran conoscitore degli strumenti astronomici e perfezionatore del micrometro a filo, inventato già dall' italiano Malvasia, dovrebbe, se io me ne stessi al Nelli, essere annoverato tra i corrispondenti della nostra Accademia; perocchè egli ci assicura che v' intervenne e dal granduca Ferdinando gli fu dato

agio di fare diverse esperienze; ma io non posso convenire con quel senatore, quando dalle lettere del Magalotti chiaramente rilevo, che l'Agout non venne in Italia prima della metà del 1668, che è quanto dire un anno dopo che l' Accademia erasi già disciolta.

Io mi faccio adesso a parlare dell'Accademia, e poichè alla presente mia narrazione va unito il libro dei *Saggi*, in cui furon raccolti i lavori più notabili di essa, ed un'aggiunta di altri esperimenti che non fecero parte di quel libro; e poichè nel dar notizia degli Accademici ho fatto già menzione delle principali respettive loro proposte ed esperienze, ora trattando dell'êra accademica, non farò che tracciarne l' andamento, ed additare le vicende alle quali andò nel suo breve periodo soggetta, per quanto mi verrà conceduto dai documenti che ci sono rimasti; chè l' andar notando giorno per giorno tutte quelle esperienze che fatte furono in ciascuna tornata, sarebbe lavoro di noiosa ed ingrata lettura, avendo avuto in costume gli Accademici di occuparsi ad un tempo di molti e svariati soggetti, dei quali poi scelti i più notabili, gli raccolsero in categorie e li pubblicarono col nome di *Saggi*.

L' aborrimento alla dominante servile filosofia, che, fatta delle umàne menti tenebroso pascolo e vano, si fondava sulla cieca venerazione delle altrui parole; l' ardente brama di dar libertà agli intelletti dietro la scorta di quella ragione che la geometria conduce e l' esperienza rischiara, furono come le basi della filosofia galileiana, così il cemento della nostra Accademia; la quale prese a sua guida nel nuovo sentiero la testimonianza dei sensi e la geometria. Fu scopo unico e grande di quella illustre congrega la ricerca del vero per mezzo dell' esperienza; con questa si dovea leggere nel gran libro dell' universo, con questa espurgare dalle opere

autorevoli de' filosofi più accreditati, molti errori, causa d'infinite aberrazioni e di sogni. E sgombrata dalla mente qualunque idea preconcetta, non solo le altrui opinioni, ma nemmeno dovevansi ritenere ed accettare le proprie, se non confermate dal cimento dell'esperienza; quindi prese il nome di Cimento la nuova Accademia. E poichè, solo provando e riprovando può giungersi al discoprimento del vero, così *provando e riprovando* fu il motto che gli Accademici scelsero a loro divisa, preso per insegna un fornello acceso con entro tre vasi d'incerta forma, che il Bianchini, non so su qual documento appoggiato, disse vasi evaporatorii, sebbene non ne abbiano l'aspetto, ed una vecchia tradizione chiama crogiuoli; ed io, privo di dati valevoli a schiarire ogni dubbio, me ne sto a questa che meglio accenna lo spirito della novella istituzione. Quello era il fine; fu poi sua massima che si raccogliessero i fatti senza discutere le cagioni dei resultati delle esperienze: proposto un soggetto d'esperimento, si doveva dagli accademici esporre quanto la memoria e l'ingegno loro suggeriva in proposito, e tutti i lavori pubblicarsi in nome dell'Accademia. Con queste poche leggi, con queste semplici forme, chè le molte sarebbero state d'inciampo, incominciarono quei valorosi l'operosa e feconda loro carriera, e se furono ammirabili pel sublime scopo che si prefissero e pel retto spirito che a conseguirlo adoperarono, non lo furono certo meno per la schiettezza, l'ingenuità, la buona fede, che posero in ogni loro operazione; nelle proposte, nei dubbi, negli esperimenti, per cui noi posteri non so cosa più dobbiamo in essi ammirare se l'ingegno o il candore. In una vasta sala contigua alla biblioteca del principe Leopoldo, nel palazzo di regia residenza, si raccolsero i nuovi accademici, assistiti ed animati da quel Grande, il quale, sempre

con essi, non volle mai esser capo o presidente, ma sibbene accademico e collaboratore con gli altri; e comunque talvolta richiesto, negò apertamente di usare della sua autorità come principe, bramando che alla libertà degl' intelletti fosse lasciato libero sfogo nella discussione e nelle controversie.[1] Concorse egli difatto col proprio ingegno al pari degli altri accademici, e non fu certo dei meno operosi, a dare utili materiali alla sua istituzione; chè ad esso appartengono le belle osservazioni sul progresso degli artificiali agghiacciamenti dell' acqua, di cui si onora il libro de' *Saggi*, e nel quale egli primo distinse cinque successivi periodi, cioè: 1° *il salto d' immersione* dovuto alla variata capacità del vaso; 2° *l' abbassamento* del livello dell' acqua, prodotto dal raffreddamento di essa; 3° *lo stato di quiete*, ovvero il massimo ravvicinamento di cui sono suscettive le molecole dell' acqua per sottrazione di calore, stato distinto dai moderni col nome di *massimo di densità;* 4° il lento *sollevamento*, dovuto alla rarefazione dell' acqua nel successivo raffreddarsi e che ne precede la solidificazione; 5° finalmente *il salto dell' agghiacciamento*, o l' istantaneo aumento di volume per la nuova disposizione presa dalle molecole dell' acqua nell' atto di congelarsi. Fu pure dal principe suggerita l' esperienza delle due caraffine, per conoscere se il freddo fosse qualità positiva; si devono ad esso le proposte delle esperienze fatte in Accademia sullo scolo dei liquidi, e le belle osservazioni sulla fosforescenza sì nell' aria che nel vuoto; fra le quali voglionsi particolarmente notare quelle delle lucciole e delle carni putride dei pesci. Il principe Leopoldo dette eziandio sul primo tempo alla nuova Accademia il suo segretario particolare Alessandro Segni, uomo di lettere

---

[1] Vedi Magalotti, *Lettere Familiari*, tomo I, pag. 86 e 90.

e della patria lingua appassionato cultore, perchè dei lavori accademici tenesse registro e custodisse le carte; e noi dobbiamo aver buon grado al Segni per averci conservato molte di quelle scritture, abbenchè essendo andato a viaggiare, presto lasciasse quel provvisorio suo incarico.

Il giorno 18 di giugno 1657 tenne la sua prima adunanza la celebre nostra Accademia, e quel giorno di gloriosa ricordanza dovrebbe tenersi in onore e rammemorarsi con solenne pompa in Toscana, siccome star sempre scolpito nella mente e nel cuore di tutti coloro che prendono la via delle scienze e le coltivano per schietto amore del vero, animati da quello spirito stesso che animò già i nostri maggiori. Da quel giorno incominciarono gli Accademici le loro quotidiane tornate, che regolarmente durarono in quell' anno sino oltre la metà di settembre. Nella prima seduta non ebbero luogo esperienze, ma discussi furono e determinati i soggetti da trattarsi, e le cose da prepararsi necessarie a sperimentare. Persuasi che la via che pigliavano dietro le orme del gran Toscano, era la sola e la vera, dovunque si volgessero, l' universo presentava ai loro sguardi argomento di curiosità e di ricerca. Tracciato appena il nuovo sentiero per cui si avviavanò, quasi vergine essendo il campo che pigliarono a coltivare, ogni osservazione poteva essere una scoperta, ogni fatto, fosse pure negativo, un passo per la scienza; quindi dovette in essi palpitare ardentissima la smania di attaccare la natura per ogni verso, e mille soggetti d' esperimento affollarsi ad un tratto nella loro mente. Difatto, i primi mesi di quell' anno, fecondi furono di tentativi e di esperienze. La pressione dell' aria, gli effetti del vuoto, gli agghiacciamenti dei liquidi, le proprietà del calore, la propagazione del suono, della luce, del calorico, i fenomeni

magnetici, l' attrazioni elettriche; tutti questi ed altri argomenti di cui tornarono in seguito ad occuparsi, furono fin d' allora toccati ed assaggiati; e fedeli al loro principio, assoggettarono subito al cimento dell' esperienza anco le più volgari e strane credenze, comunque avessero già l' aspetto di essere inverisimili e false. A dare le disposizioni opportune per quest' oggetto, venne in seguito stabilito che tre accademici, il Rinaldini, il Borelli e l' Oliva, tutte le sere alle ore 21 si portassero a Palazzo, ad ordinare e disporre l' occorrente per gli sperimenti da farsi il giorno appresso. Nell' agosto incominciarono più regolari sperimenti sulla pressione dell' aria; ed alcuni accademici si dettero ad osservare l' andamento che prendono sulla superficie delle acque stagnanti i cerchi prodotti da corpi che vi si gettano, e ciò più particolarmente per servire di schiarimento alla legge della propagazione del suono. Le vacanze autunnali interruppero, per poco, in quell' anno i lavori accademici; dopo la metà del settembre, il principe Leopoldo andò a ritrovare il fratello che villeggiava in Artimino, e si occupava di misurare le altezze per mezzo del barometro, avendone anco fatto costruire uno ad acqua. Passati i primi giorni d' ottobre, ripresi furono gli esercizi accademici e le regolari sedute, occupandosi principalmente a riconoscere la forza di rarefazione dell' acqua nel congelarsi, ed alcune prove per tentarne la compressione. Questi lavori furono nuovamente interrotti verso la metà di novembre per l' arrivo del cardinal Barberini. Il passaggio di un cardinale era un solenne avvenimento in quei tempi, ed i principi toscani vollero con particolarità festeggiare, ed occuparsi personalmente di questo Eminentissimo, per mostrare quanto fosse stata loro gradita ed accetta la pace fatta colla di lui famiglia. Nel 4 dicembre ripresero le loro sedute, e deb-

bono a quell' epoca riferirsi particolarmente le belle esperienze relative alla dimostrazione della variazione dell' interna capacità dei vasi per effetto del caldo e del freddo; allora fu per la prima volta fatto l' esperimento del cono o dell' anello metallici, esperimento capitale che in tutti i corsi di fisica si ripete anco ai giorni nostri per rendere evidente una delle principali proprietà del calore. Sul finire di quell' anno la corte andò a Pisa, e l' Accademia si divise, ma non sospese le sue occupazioni. Colà per cagion d' impiego si trovarono il Marsili, il Borelli ed il Rinaldini, restati gli altri in Firenze col principe Leopoldo, si comunicarono per lettera i respettivi lavori; allora fu istituita una bella serie di osservazioni meteorologiche, nelle quali fu con particolar cura notato anco il barometro, e queste dettero luogo a molte discussioni ed avvertenze sulle variazioni di quell' istrumento a seconda dello stato dell' atmosfera, come si rileva dalle lettere del Borelli al principe Leopoldo.[1]

Scarso di lavori accademici fu l' anno 1658, nei primi giorni del quale continuarono le intraprese ricerche, e solo alcune nuove ne furono istituite sui proietti nella breve permanenza che, verso la fine del gennaio, fece la corte in Livorno. Dopo quel tempo, chiusa l' Accademia, fu riaperta dal 23 luglio fino al 7 settembre; in questo periodo vennero ripetute ed estese l' esperienze sulle attrazioni. Nè di maggior frutto per l' Accademia ci apparisce l' anno 1659, non restandoci di quel tempo che un piccolo frammento di un Diario delle osservazioni fatte intorno alla digestione di alcuni animali, il risultato delle quali leggesi riferito nell' ultimo capitolo dei *Saggi*. Il principe Leopoldo scrivendo al Bullialdo

---

[1] *Lettere inedite*, tomo I.

giustifica le sospensioni dei lavori, derivate dall' assenza di alcuni accademici, e dalla malattia ch' egli sofferse nella primavera di quell' anno.

Il 20 maggio del 1660 riaprivasi l'Accademia, ed in quella mattina, fatto segretario il Magalotti, lasciò notato che furono ad esso consegnate tutte le carte, sì de' diarii, come d' esperienze proposte e da farsi, ed insieme disposte vennero molte cose a proseguire i lavori sperimentali; allora ebbe nuova vita la benemerita istituzione, e colla massima attività si dettero gli Accademici alle ricerche relative alle attrazioni elettriche ed alle sostanze che ne sono capaci, sottoponendo all'esperienza una serie numerosissima di corpi presi da tutti i regni della natura. Verificata ed illustrata fin dal primo anno la grande scoperta del Torricelli, e stabilito il concetto della naturale pressione dell' aria, si determinarono a ricercare con varie esperienze nel vuoto, quali cambiamenti inducesse l' esclusione dell' aria sui fenomeni naturali; ed allora l' ingegno del Viviani propose il modo di fare il *vacuo massimo*, nel quale esser poteva introdotto anco un uomo. Sul cadere del mese di giugno, il Rinaldini portò in accademia il suo spoglio di varii autori antichi e moderni, lavoro dottissimo ed utile, e varie tornate destinate furono alla lettura di esso, per esaminare e decidere quali argomenti d' esperienze se ne potevano ritrarre, confermare di nuovo ciò che vi si trovava di vero autenticato da altre loro osservazioni, rigettare le cose riconosciute per false, e ciò che non conduceva allo scopo che si eran prefissi, o che era affatto alieno da potersi ridurre ad esperienza. In questo mentre, fuori della loro ordinaria residenza, gli Accademici fecero in luoghi opportuni varie esperienze sulla misura delle acque correnti e sulla proporzione dei moti di diversi galleggianti; sperienze i cui risul-

tamenti non ci pervennero, non essendo rimasta che questa sola memoria di esse nelle minute de' diarii.

Intanto, venuto in Toscana il libro contro il sistema di Saturno dell' Ugenio, pubblicato sotto il nome di Eustachio Divini, eccellente lavoratore di strumenti ottici in Roma, sebbene fosse opera del padre Onorato Fabbri, il principe Leopoldo, che lo ebbe in dono dal Divini medesimo insieme con un suo obiettivo di squisito lavoro, del foco di braccia 15 ½, volle che il 17 luglio fosse letto e considerato in accademia, e questo tema levò al cielo la mente degli Accademici, e loro aperse un nuovo campo di osservazioni. In quel giorno medesimo lesse il Borelli alcune annotazioni in difesa dell' Ugenio, ed unanimemente fu determinato di mettersi in grado, per via d' osservazioni dirette e di riprove materiali, di conoscere ed apprezzare quale de' due sistemi, dell' Ugenio cioè e del Fabbri, più si confacesse alla naturale apparenza di quel pianeta. Allora dette il Granduca il suo canocchiale di braccia 10, lavoro del Torricelli, e questo servì, primo, alle osservazioni di Saturno; il Viviani si affrettò a terminare il suo obiettivo di circa sei braccia che riuscì squisitissimo. Allora, a rappresentare materialmente i due diversi sistemi, furono fatti costruire due grandissimi apparati, coi quali si potessero a volontà, in breve tempo, imitare tutte quelle apparenze che presenta il globo di Saturno, nel lungo giro di molti anni, e con i quali potevansi rilevare le illusioni che derivano dalle imperfezioni delle lenti. Il principe Leopoldo fece subito fabbricare il tubo per l' obiettivo del Divini. Allora immaginati furono varii congegni per agevolare i moti dei canocchiali, finchè, Anton Maria Del Buono, inventò la sua ingegnosissima arcicanna, la quale adempiendo tutte le condizioni richieste, sorprese per la sua semplicità e fu preferita ad

ogni altro congegno. Montato l' obiettivo del Divini, il Granduca ritrovò un gran canocchiale del Torricelli di braccia 18, che fu riscontrato anco un poco migliore di quello del Divini medesimo. L' osservazione diretta, l' ispezione e il confronto istituito dei due sistemi materiali, fecero accorti gli Accademici che l' ipotesi dell' Ugenio era quella che meglio rispondeva alle apparenze naturali del pianeta. Intanto il Principe e l'Accademia vennero da ambedue i competitori eletti giudici della insorta contesa; fatto che onora grandemente la nostra Accademia, e che dette maggiore incitamento a proseguire le osservazioni. Nè questo nuovo campo ritrasse gli Accademici dalle consuete loro ricerche sperimentali, giacchè contemporaneamente (senza cessare di occuparsi di quei subietti che loro aveva suggerito lo spoglio del Rinaldini, e delle proposizioni che di mano in mano venivano fatte ed accettate in accademia, le quali furono in quel tempo moltissime) si proposero anco di riprendere in esame il tema degli agghiacciamenti, sul quale eransi accorti di aver lasciate indietro molte utili osservazioni, e fecero allora le belle esperienze per venire in chiaro se il freddo del ghiaccio si rifletta dagli specchi, come il caldo delle braci accese e la luce; la quale esperienza ha dato luogo a quelle del Saussurre e del Pictet, e fu come il cardine della teoria dell'equilibrio mobile del Prevost. Verso la metà dell' agosto, gli Accademici annunziavano primi di avere osservato l'ombra del globo di Saturno proiettata sulla parte orientale superiore dell' anello, ed in comune presero ad occuparsi nel compilare, in una scrittura indirizzata al principe Leopoldo, il loro parere sopra il sistema di Saturno di Cristiano Ugenio, e particolarmente poi il Borelli, il Dati ed il Magalotti fecero in proprio nome altri scritti sul medesimo proposito. Riconosciuta l' incoerenza dell'ipo-

tesi del Padre Fabbri, e la cocciutaggine colla quale egli voleva sostenerla, trovaron pretesto per troncar la questione, e maestrevolmente ne uscirono senza urtare il molto amor proprio di quel Padre, fecondissimo creatore di sempre nuove difese ad avvalorare la debole e vacillante sua causa; mostrarono di attendere a dare il loro giudizio ch' egli avesse completato il suo sistema, calcolando i moti dei globi che ammetteva intorno a Saturno, per modo che riuscissero alle apparenze conformi, ed invitandolo ad occuparsi di ricerche sperimentali per venire allo scopo vero e primo dell' Accademia. Michel Angelo Ricci fu mediatore nel togliere con buon garbo l' Accademia da quell' impegno. In questo sopraggiunsero le vacanze autunnali.

L' assenza del segretario che per affari domestici si portò a Roma, il parto della Granduchessa e le nozze del Principe ereditario divertirono i lavori accademici nel 1661, nè furon questi ripresi se non che passata la metà del mese di ottobre. Allora si occuparono particolarmente nell' osservare le reazioni chimiche cagionate dal miscuglio di varie soluzioni saline ed acide; proseguirono a ripetere ed estendere l' esperienze sugli agghiacciamenti, ed alcune sulle attrazioni elettriche; e trovansi di quel tempo registrate nei diarii alcune osservazioni relative ai libramenti dei fluidi, ed al movimento di ascensione dei corpi leggieri lasciati liberi dopo essere stati depressi fino al fondo nei liquidi. Questi varii esercizi tennero occupati gli accademici sino al termine di quell' anno, nè furono che per pochi giorni tralasciati, poichè nel gennaio dell' anno seguente trovasi continuato il filo di quelle medesime ricerche, fino al giorno 16. Alcune osservazioni sopra i proietti si trovano eseguite in Livorno e registrate isolatamente colla data dell'aprile di quell' anno; però l' Accademia non riprese le sue re-

golari esercitazioni se non che l'ultimo del mese di luglio; ed in quel registro notato pure si legge, che l'Accademia si radunò in casa del signor Lorenzo Magalotti affine di replicare « alcune esperienze che parvero più necessarie per dar compimento all'opera che debbe stamparsi, le quali tutte, quando ne venga agevolata la pratica, hanno a rifarsi alla presenza dell'A. S.; » dalle quali parole chiaramente si rileva, come si pensasse già a pubblicare i risultamenti degli esercizi accademici; pubblicazione la quale fu ritardata e ridotta ad un semplice saggio dei lavori che erano riusciti più completi, giacchè le discordie intestine e la poca assiduità che ne derivò, lasciò incompleti molti importanti soggetti di ricerche già intraprese, ed altri già proposti per l'esperienza. Nella veduta di ripetere e confermare i lavori che sembrarono più completi e meritevoli di essere pubblicati, seguitarono ad occuparsi fino al principio del mese di settembre. In quest'anno medesimo si trovano registrate nel diario delle proposizioni, l'esperienze dei suoni nel vuoto che sono state poi riferite nel libro dei *Saggi*, comunque tali *da non poter ricavare nulla di certo ed infallibile perchè semplicemente abbozzate.* Nè qui voglio per la giustizia tacere che il primo a far l'esperienze del sonaglio nell'aria rarefatta e ad accorgersi della influenza di essa nella propagazione del suono, fu il Sagredo, che nell'anno 1615 in una lettera al Galileo dell'11 aprile, racconta aver fatto fare alle fornaci di Murano « un vaso di vetro con un palmo di collo, e scaldatolo fortemente, avervi fatto rinchiuder dentro un sonaglio da sparviero e questo mosso non far suono alcuno se non in quanto percuoteva nel vetro e per conseguenza faceva un suono esterno; il che fu facilmente creduto che non avvenisse per altro che per lo mancamento dell'aere nel vaso suddetto, e tanto

[illegible]

[illegible] Accademia [illegible] del Sagg. [illegible] Roma [illegible] Accademia [illegible] carattere. Ad avvalorare [illegible] servono alcune lettere del Redi [illegible] Accademici convenivano insieme [illegible] le osservazioni che fecero in comune sulle galozzole delle querci, il Granduca coll'Oliva ad Artimino, il principe Leopoldo col Borelli, e col Redi in Firenze. Nei primi giorni dell'agosto di quell'anno fu osservata l'ecclisse della luna e ne fu inviata la relazione a varii astronomi.

L'anno 1665 coll'apparire della famosa cometa, furono continuate le speculazioni astronomiche, e per meglio seguire l'osservazione, il Borelli profittò di alcune camere assegnategli nel forte di San Miniato al monte, nonostante l'assenza del segretario che non tornò da Roma se non verso la fine di quell'anno, continuarono ad occuparsi nel rivedere i materiali per la compilazione del libro. In quell'anno medesimo, il Granduca ricevette da Matteo Campani, lavoratore di strumenti ottici superiore ad ogni altro di quella età, il più grande

e squisito canocchiale che fosse stato costrutto fino allora; con esso dalla villa dell'Imperiale, si occuparono il Granduca ed il principe Leopoldo ad osservare e tener dietro ai più interessanti fenomeni astronomici e particolarmente di Giove. Questo telescopio si conserva nell'Imperiale e R. Museo, ed ha quattro pollici ed una linea di apertura; e dalla natura delle osservazioni astronomiche che si trova essere state notate in quell'epoca dagli Accademici, è chiaro che essi possedevano i migliori strumenti che allora si conoscessero, o almeno che certo non erano ad altri inferiori. Della qual cosa poterono meglio accertarsi dai resultati dell' esperienze di confronto, che per invito del principe Leopoldo fecero i principali astronomi di quell'età. Sul finire di quell'anno il Granduca inviava, perfezionato, a varii principi italiani, l'Igrometro conosciuto sotto il nome di *Mostra umidaria.*

In questo medesimo anno ed anco nel successivo, furono inviate le osservazioni fatte intorno alla cometa all'Ugenio, al Bullialdo e ad altri astronomi; e queste dettero luogo ad un carteggio attivissimo particolarmente tra il Bullialdo, il Borelli ed il principe Leopoldo, a proposito delle Effemeridi dell'Agout. Intorno a che avvertirò, che il nostro Cassini avea prima di quel francese trovato la teoria di quelle comete e il moto uguale di esse. Nel 1666 fu rimessa dal Principe a' suoi corrispondenti la relazione dell'ecclisse orizzontale della luna avvenuto nel 16 giugno, e che per felice previdenza di lui che inviò in varii luoghi degli osservatori per questo, potè solo essere veduto da uno dei più alti monti della Gorgona; la quale unica osservazione è rammentata nella storia dell'Accademia reale delle scienze di Parigi. Nel primo luglio fu pure osservato dagli astronomi fiorentini un ecclisse di sole. Nell'inverno di questo medesimo anno, avendo il principe

Leopoldo osservato qualche nuovo fatto circa agli agghiacciamenti, al ritorno del Segretario ripresero gli Accademici alcune esperienze in proposito, delle quali ci resta ancora memoria nel Diario, e furono continuate anco nell'inverno del successivo 1667. Quindi la loro attenzione fu tutta rivolta a pubblicare il libro dei *Saggi*, il quale finalmente apparve nel settembre di quell'anno, dopo esserne stata lungamente ritardata la pubblicazione, stante la revisione parziale che sulle bozze fecero gli Accademici, ed in specie il Borelli, il Viviani, il Rinaldini, lo stesso principe Leopoldo, e in Roma tra i corrispondenti il Falconieri ed il Ricci; il quale si mostrava nelle sue osservazioni sì fattamente difficile e sottile, che il segretario Magalotti, per tanti revisori naturalmente annoiato, fu per perdere la pazienza. Sembra che fin dai primi anni gli Accademici avessero in animo di pubblicare i loro lavori, e nel carteggio e nei Diarii si fa sovente menzione di un libro da pubblicarsi; a questo, in varie lettere, vien dato il nome di libro di esperienze, e forse alcuni furon di parere che dovesse pubblicarsi il Diario; ma le lunghe e frequenti interruzioni a cui furono soggette le operazioni accademiche, la moltiplicità e sconnessione dei lavori che si andavano a mano a mano facendo, le varie e parziali vedute colle quali una medesima sperienza veniva istituita, rendevano la compilazione di questo libro per discordanti elementi difficile, e tanto più difficile, in quanto che tutti dovevano concorre ad approvarlo; finalmente sopra alcuni dei più importanti e notabili lavori, caduta l'approvazione generale, fu determinato che questa scelta dovesse pubblicarsi, ed allora fu dato al libro il modesto titolo di *Saggi*.

Il libro che tutti i moderni fisici venerano come primo modello e guida nelle ricerche sperimentali, il

primo corso di fisica, che tanta luce di sapere e di verità dette agli uomini nello studio delle leggi dell'universo, che pose l'esperienza nella vera sua sede, e nel quale l'ingegno ed il retto giudizio degli sperimentatori apparisce manifesto a gloria della nostra Toscana, ad esempio di tutte le nazioni; un libro in cui le nuove dottrine sono esposte con tanta precisione, venustà e purezza di lingua, che insieme collo spirito del Galileo sembra anco vedervi trasfuso quel nobile e puro stile con che ci vennero dettate le prime verità sperimentali, e che la patria del Dante, del Petrarca e del Boccaccio non poteva con altri colori annunziare, non solo non giunse mai a contentare l'illustre scrittore che noi ammiriamo, ma in più lettere si palesa di sentire per quel lavoro, le cui molte minute sono ripiene per ogni dove di variazioni e di postille, un'avversione invincibile, tanto è vero che chi più vede, meno si appaga; e venuto poi alla luce del pubblico, non ebbe da primo quell'incontro che si meritava dagli uomini, nè ciò farà specie ad alcuno. Molti non potevano intendere quelle nuove materie, nè penetrarne la futura utilità; moltissimi poi, tra maligni e gelosi, si avventarono a screditarlo e a deriderlo, per timore, per interesse, per amor proprio; la guerra mossa già alle dottrine del Galileo, naturalmente si rivolse contro gli atti di una società utile sopra d'ogni altra, e nella quale riviveva lo spirito di quel Grande, che quanto più avevano tentato deprimere, tanto più doveva risorgere; e già si preparavano i Peripatetici a vestire all'aristotelica le nuove esperienze. « *Ingegnoso è l'assunto di quei gesuiti,* scriveva il Magalotti al principe Leopoldo il 27 agosto 1668, *che tirano a favore d'Aristotile le nostre esperienze, ma dice il signore Paolo Falconieri che, un pezzo avanti che egli partisse da Roma, si vantavano che non sarebbe*

loro mancato che rispondere, come il libro fosse comparso. Oltremonti la solita non curanza per le cose italiane non fece apprezzar subito il libro dei *Saggi*. Però a poco alla volta s'incominciò a sentirne il valore, e riconoscerne l'utilità. Ne parlò con lode il nuovo giornale del Nazzario, ma qui vi ebbe parte Michel Angelo Ricci; in Roma pure ne fece i meritati encomii Matteo Campani fratello del celebre ottico Giuseppe, nella sua opera intitolata *Experimenta Phisico-Mechanica;* nel marzo del 1668 la Società Reale di Londra accolse con onore l'esemplare dei *Saggi*, che per parte del principe Leopoldo l'autore medesimo le presentava. Nel 1672 l'università di Altdorff volle che fosse introdotto nel *Collegio Sperimentale* di Giovanni Cristoforo Sturmio; e quindi varii dotti stranieri lo tradussero nelle loro lingue a benefizio delle respettive nazioni; così Riccardo Waller lo voltò in inglese e lo pubblicò l'anno 1684. Il celebre Pietro Van-Musschenbroek ne fece la versione latina in Leida nel 1731, e lo corredò di varie note illustrative e di notabili aggiunte. E l'anno 1755 allorchè gli autori della *Collection Académique* vollero in Francia dar principio alla loro nuova periodica raccolta, stimarono non poter più degnamente incominciare quella intrapresa, se non che ponendovi in fronte tutto il libro dei *Saggi*, dopo averlo nel discorso proemiale lodato a cielo, come quello che scritto era collo spirito di Galileo e degno del secolo del Neutono. Le grandi opere guadagnano sempre col tempo, in ispecie quelle che hanno per scopo d'illuminare l'umanità.

Intanto la nostra Accademia, simile a quelle madri infelici alle quali il dar vita alla prole è segnale di morte, pubblicato appena il suo libro, si spense. Quella celebre Accademia che in sì breve periodo di vita aveva di tanto illustrato la dottrina del suo maestro ed autore,

e per cui la filosofia sperimentale si fece toscana filosofia; quella celebre Accademia che aveva mostrato agli uomini quanto sicura fosse e feconda la via dell' esperienza; che aveva le principali proprietà dell' acqua e dell' aria con tanta acutezza ricercate e ritrovate; che nel fenomeno singolarissimo, comunque volgare, dell' agghiacciarsi dell' acqua, aveva letto con tanta perspicacia, sorprendendo e seguitando la natura nel suo processo, per modo da non lasciare ai moderni, se non che dar spiegazione e conferma a' di lei risultamenti; che aveva con sì variate ed eloquenti sperienze accertata la dottrina del Torricelli, che esclusa la pressione dell' aria, sperimentò nei fenomeni del vuoto i più notabili e singolari accidenti; che aveva trovato uno dei fatti più fecondi della teoria del calorico raggiante; che misurò la velocità del suono con tanta esattezza; che sperimentò la velocità della luce e del calore; che le attrazioni elettriche e magnetiche su larga scala confermò ed estese; che il freddo positivo e la leggerezza positiva distrusse; che insomma ridotto aveva a sistema la fisica sperimentale, ed a tutte le parti delle quali anco ai dì nostri si compone, dato vita e progresso; quella illustre Accademia che meritava di vivere sopra quante umane istituzioni mai furono, illanguidita si spense dopo dieci anni appena di vita, interrotta da frequenti e lunghe vacanze! Come mai Leopoldo e Ferdinando, questa loro massima gloria lasciarono in abbandono? Come mai Leopoldo che l' avea creata, e colla mente e col cuore nei primi anni con tanto impegno e calore animata e protetta? Come mai Ferdinando che l' avea regalata de' suoi preziosi istrumenti, e che pur sempre ai più nuovi e notabili esperimenti bramò trovarsi presente, e quando ciò dalle molte sue cure non gli veniva concesso, voleva pur sempre che il dopo pranzo si ripetes-

sero in sua presenza? Ma ad infievolire l'affetto del Granduca per la nuova filosofia, contribuirono non poco le dissensioni domestiche e la sempre più vacillante salute. In Leopoldo vedremo qual distrazione sorgesse.

Varie cause concorsero al discioglimento fatale di sì stupenda ed utile istituzione, le quali giudicherà il lettore se possono o debbono ad una sola ridursi. Pongo per prima la inimicizia insorta tra il Viviani e il Borelli, di che già tenni parola, e che nel maligno e tenace animo di questo, anzichè attutirsi col tempo, si accrebbe; e questi due i quali, se non tutto, erano certo gran parte e la più nobile di quell'Accademia, me lo perdonino gli altri, incominciando di mal occhio a vedersi e di mala voglia a ritrovarsi insieme, raffeddarono a poco a poco l'ardore delle più utili ed importanti ricerche; poichè ove esiston rancori mal si vive in famiglia, e quegli uomini che si erano prefisso il puro e santo scopo di ritrovare il vero, dovevan di necessità l'affetto e la concordia di una famiglia conservare tra loro. La discordia insorta tra i due accademici si propagò in altri, stante il difficile, incontentabile, invidioso carattere del filosofo napoletano, il quale quanto giovò al lustro di quell'Accademia, altrettanto ne affrettò lo sfacelo. Il principe Leopoldo fino dal 1665 si accorse che quel tarlo era già penetrato a corrodere la benefica opera sua.[1] Giunto l'anno 1667 mal augurato per l'Accademia e per la gloria d'Italia, quasi contemporaneamente il Borelli, l'Oliva, il Rinaldini abbandonarono la Toscana. Il Borelli addusse per iscusa la necessità di respirare per salute l'aria nativa: quell'indole irrequieta sperò nella patria che lo sospirava maggiori lucri ed onori; esoso a molti non gli fu contesa la partenza; e partito, rimase nella

[1] Vedi *Lettere inedite*, tomo II, pag. 131.

mente di tutti, nel cuore di nessuno. L'Oliva cui l'animo torbido anelava strane vicende, senza condotta nè carattere, fiero e codardo ad un tempo, non la tedesca alabarda, ma piuttosto la vendetta del potente Molara temendo, partì per Roma; non rincrebbe la perdita del mal uomo, se non che a quei pochi che ne potevano giudicare lo sprecato ingegno; un filosofo sì corrotto non poteva avanzare la scienza, che vuol giudizio ed anco la sua parte di cuore. Fu pretesto al Rinaldini la mal' aria di Pisa, e ragione, credo, il largo stipendio che gli dava la cattedra di filosofia in Padova, ove passò. Il Borelli ed il Rinaldini non tardarono molto a pentirsi della loro risoluzione, e sospirarono invano il ritorno in Toscana. Assai dispiacque la partenza quasi contemporanea di tre dei migliori soggetti al principe Leopoldo, che vide brancolare a quella perdita la sua benemerita istituzione; la quale ebbe pur troppo sullo spirar di quell' anno medesimo il colpo mortale nel Cappello cardinalizio che, venuto da Roma al di lei fondatore, la spense e distrusse. Chiedeva un fine politico della famiglia Medici un principe cardinale: il principe Leopoldo a quell' onore sacrificò il nobile suo talento e gran parte della sua gloria. Leggo nella vita del Magalotti, scritta dal Fabbroni, queste ingrate parole: « Essendovi allora, per la malignità dei tempi, molti giurati nemici della diritta maniera di filosofare, quasi ella si opponesse alla Religione, il principe Leopoldo si trovò in necessità di accomodarsi al genio di questi, per ispiegare le vele al suo onore; così l'anno 1667 finì di essere quell' Accademia di tanto credito, ed egli sul terminare di quel medesimo anno fu creato cardinale. » Sebbene non appariscano documenti diretti a provare che la celebre Istituzione si spengesse per opera de' suoi maligni persecutori, i quali non è inverosimile che attiz-

zassero il rancore tra il Borelli ed il Viviani, seminassero la discordia tra gli Accademici, e con onorevole distrazione deviassero il capo, dandole così l' ultimo crolllo; pure è manifesto che opposizioni veementi e minacce e derisioni, fino dalla prima sua istituzione, ebbe la pura e santa opera degli Accademici; come apparisce dal carteggio degli Accademici tra loro, dalla circospezione, dal timore, dalla pusillanimità di alcuni di essi.

Muoveva questa peste da tutti coloro particolarmente, i quali, usati colla educazione a tenere le chiavi della mente e del cuore degli uomini, temerono che le nuove dottrine togliessero loro quella sorda potenza e quel vasto e dispotico impero, che la debolezza, l' ignoranza e la consuetudine avean loro creato, e del quale non senza ragione si mostravano gelosi ed accaniti sostenitori; quindi a loro difesa mettono in campo le solite armi, la politica e la religione, e così potenti e popoli si guadagnano; se non che la forza del vero è sì efficace e gagliarda, che a poco a poco si fa strada e si avanza e penetra anco nelle moltitudini, e se non sempre della politica, non può non farsi sempre della religione compagna. Stavano sulla temuta congrega quei Peripatetici ad occhi spalancati e ad orecchie tese, per vedere e sentire per quali vie si attaccassero le loro credenze; e spiavano quali verità sorgessero a sbugiardare la loro dottrina, e si preparavano a rispondere a tutto anco prima di conoscere i fatti e le proposte;[1] e poteva ciò fare solo la scolastica filosofia, la quale, fosse qualunque il risultamento d' un' esperienza, tutto a suo modo spiegava, cioè con vane parole. Pubbliche tesi si facevano sostenere dai giovani contro i fatti dettati dall' esperienza, non senza attaccare e designare e deridere i

[1] Vedi Lettera del Rinaldini al Viviani del 9 maggio 1658, vol. IX; *Carteggio del Cimento.*

nuovi filosofi,[1] e non senza il solito plauso del numeroso concorso che applaudiva esultando la propria ignoranza. Qualunque però fosse l' efficacia di codesta macchina, che ad attaccare l' illustre consesso direttamente e indirettamente si adoperava, e che fino oltre alla metà del passato secolo guerreggiò sempre col vero, ripullulando con maggiore o minore fortuna secondo la forza di quei sostegni cui, debole di per sè stessa, fu costretta appiccarsi, io credo che al disfacimento di quell' Accademia covasse nelle sue viscere medesime un germe di corruzione, e me ne appello a chiunque conosca l' umana natura. Quel doversi d' ogni proposto lavoro, d' ogni sagace e fecondo concetto, d' ogni modo ingegnoso di sperimentare, d' ogni giusta ed acuta osservazione, d' ogni utile ed opportuno istrumento ed apparecchio tacersene il suggeritore e l' inventore e farne sacrificio all' Accademia, lì stava, a mio parere, l' occulta causa di deperimento. Quel benedetto amor proprio, senza del quale l' uomo è nulla e col quale può essere o ammirato o esecrato, dovea ben sordamente limare l' animo dei più operosi e fecondi Accademici, e far loro di mala voglia sopportare che del merito pei loro concetti e delle loro idee venissero a goderne anco gli altri colleghi, per carattere o per ingegno più pigri; ed il rinunziare di buona voglia a quella gloria loro per giustizia dovuta, era virtù sovrumana. Difatto appena sciolta quell' Accademia, veggiamo il Borelli, e il Rinaldini e il Redi, svelare nelle loro opere gli esperimenti in quel consesso eseguiti, di che si lagnò in specie col Borelli il Principe fondatore. Ed io non so se, tolto il caldo impegno e la quotidiana assistenza del principe Leopoldo e la frequente presenza del granduca Ferdinando,

---

[1] Lettera del Savi al Viviani; *Carteggio Scientifico*, vol III, pag. 241

avrebbe avuto sì lunga durata quell'Accademia; come non so se ai giorni nostri, e vorrei pur lusingarmi che l'amor della scienza avesse progredito di tanto, con quel patto medesimo, una riunione di fisici avrebbe vita più lunga.

O fosse l'umana natura, o l'umana malizia, o l'interesse politico, o tutte queste cause insieme che la più utile ed opportuna istituzione spensero e dispersero, certo è che non si può mai abbastanza compiangere e lamentare quella sventura, per cui gran parte della gloria toscana si travasò e propagò altrove, e liberamente si vide allignare e prosperare con più rapido avanzamento; e non senza loro lustro e vantaggio, farsi delle nostre spoglie adorne e ricche tutte le altre più libere e forti contrade. Sul nostro esempio, a Bologna, a Napoli, a Torino e al di là dell'Alpi si diffuse l'amor dei buoni studi e trovò favore appresso i principi ed i potenti. Sull'esempio della nostra Accademia, si fondarono quelle di Vienna e d'Inghilterra e di Francia. La prima incominciata dal medico Bausch fu privata, e non ebbe forma di accademia nè protezione di principe fino al 1670. La seconda, la Società Reale di Londra, non ebbe il suo vero principio prima dell'anno 1663, e dei lavori dei toscani accademici vide fregiarsi i primi volumi dei suoi atti. La terza, l'Accademia Reale delle scienze di Parigi, non ebbe valida forma e sovrano favore fino all'anno 1666, nove anni dopo la fondazione della toscana accademia, e quando questa avea già ridotto a sistema la filosofia esperimentale, e del suo nuovo utile e sublime scopo, ripiena di ammirazione e di speranze la mente dei dotti. Malgrado questa verità incontrastabile e certa, io leggo in un libro straniero, non senza ira e dispetto, le seguenti bugiarde parole; e ciò che più muove a sdegno, io le traggo non da

un' opera vana e leggera, non da romanzo, ma dalla storia medesima della Reale Accademia delle scienze in Parigi, e da solenne ed elegante scrittore francese non sempre ingiusto cogl' Italiani, il quale, deturpando il principio del suo lavoro, dopo aver parlato delle private conversazioni scientifiche della Francia, della istituzione dell'Accademia Reale, e di quella della Società Reale di Londra, così si esprime: «... enfin le renouvellement de la vraie philosophie a rendu les académies de mathématique et de physique si nécessaires, qu'il s'en est établi aussi en Italie, quoique d'ailleurs ces sortes des sciences ne règnent guère en ce pays-là, soit à cause de la délicatesse des Italiens, qui s'accommode peu de ses épines, soit à cause du gouvernement ecclésiastique, qui rend ces études absolument inutiles pour la fortune, et quelquefois même dangereuses.[1] » Con questa impudente menzogna, con queste mendaci e stolte parole dettate quasi in tuono di compassione, tentò l'ingiusta Francia deprimere l' Italia sua madre e nutrice; ma l'Italia disprezza la compassione degli stranieri, si ride della loro ignoranza, e non abbisogna, per la sua gloria, se non che si conosca o si voglia conoscere il vero.

Troncata la nobile impresa, per molti anni abbandonate e sepolte ne restarono le preziose reliquie, gl' istrumenti e le carte. Gl' istrumenti in parte deperiti e dispersi, in parte presi furono verso la metà del passato secolo e portati in sua casa dal valente meccanico Vayringe, macchinista dell' imperatore Francesco Primo di Lorena, il quale dopo averlo inviato in Francia alla scuola del rinomato Desaguillières, lo fece venire in Toscana e qui fu destinato ad insegnare la fisica sperimentale nel Collegio dei nobili di Firenze.

[1] *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, tomo I, pag. 5 (Paris, 1733).

Ora in casa di quell' abilissimo ed onorato meccanico gli vide il nostro benemerito Giovanni Targioni, a cui rimarrà sempre in dubbio se più debbano le moderne scienze naturali o la storia patria toscana, e questi gli riconobbe tosto, comunque in massa confusi, e gli fece apprezzare al macchinista tedesco, alla cui morte in parte ricondotti furono nel palazzo dei Pitti, ed in parte per comando dell' imperator Francesco di Lorena mandati a Vienna al gran Collegio Teresiano; quasi fosse destinato che gli ultimi e fragili avanzi d' una delle più benemerite istituzioni, anche un secolo dopo la sua fondazione, dovessero continuare ad illuminare gli stranieri. Quella porzione d' istrumenti che ritornò nel palazzo Pitti, fu poi inviata all' I. e R. Museo Fisico, allorchè il granduca Pietro Leopoldo concepì il magnanimo ed utile disegno di fondare quel santuario per le scienze fisiche e naturali; ed ora raccolti e collocati a dovere, si visitano, non senza stupore e venerazione, nella tribuna che innalza l' augusto di lui Nipote alle preziose reliquie della più benemerita filosofia. Grande doveva esser certo il numero degli strumenti fisici che furon costruiti in quell' epoca in Toscana, se si guardi a quanti ne andaron poi rotti e dispersi, a quanti ne furono inviati in dono dal granduca Ferdinando e dal principe Leopoldo a molti filosofi e ragguardevoli personaggi in Francia, in Germania ed allo stesso papa Alessandro VII che fu delle cose fisiche piuttosto dilettante, ed a cui li diresse il principe Leopoldo con lettera del Magalotti che ne descriveva la forma e l' uso.

Delle preziose scritture di quell' Accademia, parte furono conservate dal segretario Segni, e spenta la di lui famiglia, passarono al regio Fisco, ove ebbe luogo per nostra ventura di esaminarle e trarne quel profitto maggiore che se ne poteva, l' illustre Giovanni Targioni;

e parte vennero depositate nell' Archivio Mediceo. Allorchè Leopoldo Secondo, che parve col nome ereditasse dal principe Leopoldo de' Medici l' amore pel Galileo e per la celebre scuola, raccolti i MSS. di quel sommo, volle pure tutte le carte della nostra Accademia, quasi a continuazione o corredo di quelli, riunire e conservare nella Biblioteca Palatina, della quale stupenda e gloriosa collezione son esse la massima parte e la più notabile.

L' Accademia del Cimento più non rivisse; solo corse voce che il granduca Pietro Leopoldo, sotto il cui filosofico governo era riserbata la Toscana a dare una nuova lezione agli altri popoli della terra, fondato il Museo Fisico di Firenze, avesse in animo di far rivivere in esso la celebre istituzione: ma quel concetto rimase infecondo, e la famosa Accademia non rivisse che brevi istanti, allorchè, all' apparire di questo secolo, venuto al governo della Toscana il general francese Murat, ne tenne nel Museo Fisico la solenne prima ed ultima adunanza il 16 marzo 1801.[1]

Fu certamente grandissima sventura che una congrega sì benemerita ed illustre andasse disciolta, però nè Ferdinando nè Leopoldo il loro amore e la protezione loro ritolsero dalle scienze; e quegli uomini che furono di essa il più solido splendore, seguitarono colla

[1] La *Gazzetta Universale* di Firenze per l' anno 1801, n. 21, pag. 166, e n 28, pag. 207, dà l' istoria di quanto fu fatto in quella prima adunanza. Era stato già decretato che otto fossero gli Accademici ordinari statisti, dodici gli Accademici stranieri, venti gli Accademici aggiunti. I primi furono il cav. Felice Fontana, presidente, il dott. Pietro Ferroni segretario, il dott. Francesco Chiarenti, il dott. Gaetano Cioni, il cav. Baillou, il dott. Attilio Zuccagni, il dott. Ottaviano Targioni Tozzetti, il chimico Pietro Giuntini. Vi lessero alcune Memorie il Presidente, il Segretario e il dottor Cioni, del soggetto delle quali letture dà conto la stessa *Gazzetta Universale*.

loro viva voce e colle loro opere ad illustrare la Toscana e l'Italia, e a mantenerla venerata e desiderata oltremonti, e tali particolarmente furono il Borelli, il Redi, il Viviani, il Magalotti.

Di questi il primo, lasciata la Toscana, andò in Messina; quivi prese a difendere la sua opera della forza della percossa, attaccata in alcuni punti dal padre Stefano degli Angeli, e dal padre Fabbri. Scrisse alcune osservazioni da esso fatte sulla ineguale virtù degli occhi, parendoli che il destro avesse più forte ed acuta vista dell'altro. Si volse a ricercare le curiosità naturali di quella classica terra, nella storia degli uomini e della natura famosa del pari, coll'oggetto d'inviare il frutto delle sue ricerche al principe Leopoldo intelligente apprezzatore d'ogni naturale curiosità. Nell'anno 1669 l'Etna eruttò, ed il Borelli celebrò quel fenomeno colla storia che ne scrisse, pregato dalla Società Reale di Londra alla quale era ascritto e cui la indirizzò. Con occhio filosofico vide il Borelli e notò ogni particolare circostanza di quello stupendo spettacolo, descrisse il monte, enumerò le più solenni eruzioni e quante particolarità sogliono accompagnarle; discusse le anteriori e ricevute opinioni e ne propose una sua nuova, la quale, siccome tutti i concetti della di lui mente, palesa il vasto e capace ingegno, che dovunque si posa lascia l'impronta della originalità; e se non può dirsi che nel suo vero aspetto considerasse ogni particolare circostanza, della qual cosa anco ai miei giorni in tanta luce di verità naturali non so chi potrebbe vantarsi, però lo vedi superiore all'età nel considerare l'interna natura dei corpi. Pubblicò un anno appresso la più volte citata opera sui *Moti naturali dipendenti dalla gravità*, nella quale prende a spiegare con argomenti matematici e fisici, la causa dei movi-

menti dei corpi nei liquidi e nel vuoto, argomento in gran parte nuovo e degno di quell' età. In essa preposti i lavori d' Archimede, del Galileo e dello Stevino, tutti quei fenomeni riduce alle leggi dell' equilibrio. Combatte l' opinione del Cartesio sull' irrequietezza delle molecole dei fluidi; dimostra, contro l' opinione dei Peripatetici, che l' acqua ferma gravita e sulla terra sottoposta e sopra sè stessa; e qui con sagace volo d' ingegno, applica i suoi principii alla fisiologia, e spiega come l' equilibrio delle forze dalle quali la macchina animale è in ogni senso ugualmente premuta, non rende in essa sensibile il peso interno dei liquidi. Contro la leggerezza positiva ripete molti argomenti sensati ed alcuni degli esperimenti che avea suggeriti nell' Accademia; in ispecie sulle proprietà in proposito della fiamma, del fumo, e dell' aria, del di cui maraviglioso elaterio torna sovente a parlare, non senza suggerire ipotesi acute, se non tutte vere. Ad escludere la forza attrattiva dalla fisica riporta argomenti più sagaci che solidi. Degli atomi dei fluidi discorre con originali vedute, e talvolta molto prossime al vero. L' opinione del Galileo sulla caduta dei gravi nel vuoto conferma ed estende coll' esperienza. Asserisce primo con acume l' effetto della contrazione nello scolo dei fluidi; intorno alla costituzione delle molecole acquee si mostra più poeta che fisico, così intorno ai fenomeni del ghiaccio. La guida della geometria e dell' esperienza, poco valsero a contenere sul retto sentiero l' impaziente e fervido ingegno del nostro Borelli. Non piacque al principe Leopoldo che in quest' opera avesse svelate per sue alcune proposte d' esperienze che erano state fatte nell' Accademia, contro la legge che si erano imposti; ma sciolta quella congrega, il Borelli credette sciolto il suo patto. Lavorando sempre alla compilazione della sua grand' opera *De Motu Ani-*

malium, per cui avea preparati tanti materiali col favore di Leopoldo e di Ferdinando in Toscana, si condusse al termine della vita, e quell'opera venne in luce, morto l'autore. Questa dette occasione a tanti lavori, e tante ricerche, a chiarir tanti dubbi, a conoscere tante novità e verità nell'anatomia, nella fisiologia, nella chirurgia, nella medicina, nella storia naturale, che per essa sommi italiani ed esteri, con utilità loro e nostra, convennero e si trattennero in Toscana; e tanti giovani si destarono a coltivare con nuovo lume e criterio le scienze salutari e naturali, che anco per questo lato, non che per la novità e l'importanza dell'argomento, debbe aversi per opera benemerita e solenne.

Il gran ritrovatore delle leggi del moto ebbe in animo e preparò alcune considerazioni sul moto degli animali meccanicamente considerato; ma il concetto di quel grande ebbe piena educazione e fu condotto al suo perfezionamento dal Borelli, che nel famoso libro che lo fece notissimo ed immortale, apriva alla meccanica applicata un campo affatto nuovo e stupendo.[1] Divise quel gran lavoro in due parti; in una considera i moti esterni, nell'altra gl'interni; nella prima parla dei moti dalla volontà dipendenti, nella seconda dei moti involontarii, cioè dei moti de' fluidi, delle oscillazioni de' solidi, e di tutti quelli che costituiscono la vita animale. La prima parte fu certo la più solida, la più brillante, la più positiva, come quella che riguarda la più felice applicazione delle leggi meccaniche agli organi attivi e passivi dei nostri moti; la seconda, per la complicanza colle ar-

[1] Nel 1660 quando il Borelli preparava i materiali per la sua opera, venne a luce in Parigi il Libro *De Motu animalium spontaneo*, del moderno latino poeta di quella città, Pietro Petit, il quale non ha altro scopo che quello di combattere l'opinione del Cartesio sull'anima dei bruti: di questo libro ho parlato perchè lo trovo citato nel *Carteggio* del principe Leopoldo.

cane leggi dell'economia animale, più sottile ma però meno certa. Fu quella impresa, per la novità e per la difficoltà, certo sublime. Il vasto ingegno del Borelli che la scienza nuova ridusse adulta, esatta, importante, profonda, il rigore della più severa geometria, l'evidenza luminosa dei teoremi, maravigliarono quell'età e la illustrarono. La fisica animale va debitrice al Borelli della sua parte più bella, più vigorosa, più elegante e più solida. L'incontro che ebbe quest'opera fu singolare; direi che fece furore, se gli uomini che potevano apprezzarla e giudicarla stati fossero molti; però quei pochi che la difficoltà, l'imponenza e la originalità ne conobbero, l'esaltarono a cielo: valga per molti se non per tutti il sommo Boerahave, il quale con ingenuità pari alla dottrina, confessa avere fatto lungo studio sull'opera del Borelli che chiama incomparabile, e sulle orme di quella avere designato l'ammirabile architettura del corpo umano, affermando che chiunque voglia darsi alla medicina, non può fare a meno di studiare l'opera del Borelli, per avere ordine e lume: e il francese Pietro Chirac instituì una cattedra apposta coi proprii fondi, perchè nella università di Montpellier fosse questa pubblicamente dichiarata. Il celebre Bernoulli, ristampandola, vi aggiunse un trattato sui moti de' muscoli. I discepoli del Borelli lo dissero uomo nel dimostrare miracoloso. L'applicazione della geometria e dell'esperienza alla fisica, la liberarono dalla barbara e cieca schiavitù di tanti secoli, e ciò fu opera del Galileo: uscito dalla di lui scuola il Borelli, e coltivato il capace ingegno in Toscana, concepì, primo, la nobile idea di ridurre colla luce di quella filosofia ad esatta dimostrazione i teoremi della fisiologia, base della medicina, e vi riuscì.

Il Redi destinato ad essere nella storia naturale propriamente detta, quello che il Galileo stato era nella

fisica del cielo e della terra, ritrovata la vera sede del veleno nelle vipere, ed in quali casi fosse nocivo; riscontrati d'ordine del Granduca gli effetti micidiali di quello delle frecce del Re di Macassar; instituite le ricerche intorno ai sali fattizzi di commissione del principe Leopoldo, come fu detto; preparava e maturava quell'opera che sopra d'ogni altra doveva innalzare al colmo la di lui gloria, contenere il maggior numero di verità e di scoperte, formar insomma una delle epoche più luminose ed importanti nella storia degli animali; parlo delle osservazioni intorno alla generazione degl'insetti che apparvero nel 1668, un anno dopo l'estinzione dell'Accademia. Quest'opera, nella quale coll'esperienza alla mano, si combatte un inveterato e grave errore in cui anco gli uomini più illuminati eran caduti, e che in quell'età non si temeva per fino dai pulpiti di paragonare alle evangeliche verità,[1] è degna di particolare attenzione, non tanto per le verità che racchiude, quanto pel metodo con cui, nel ritrovamento di esse, l'autore ha proceduto; ordine degno di quel tempo e di quella scuola, e col quale giunse a dimostrare all'evidenza la naturale generazione degl'insetti; rispose vittoriosamente a tutte le obiezioni che potevansi fargli, sotto ogni aspetto considerando il suo argomento; e schiarì il cambiamento di stato in alcuni che si credevano nascere e crescere in istato perfetto. Importanti e solenni pure sono le osservazioni del Redi intorno agli animali viventi dentro ai viventi, non che quelle sui pellicelli del corpo umano.

Io sono dolente di non poter riportare tutte quelle verità che svelò agli uomini, nè dare in un colpo d'occhio, un'idea della via che prese per scoprire gli errori

---

[1] Vedi Magalotti, *Lettere familiari*, tomo I, pag. 205.

e distruggerli: con quanta dottrina, con quanta diligenza ed accuratezza procede nelle sue indagini; con quanta buona fede, con quanta modestia istituisce e racconta le sue osservazioni; quanti nuovi animali discuopre celati ed ignoti; con quanta sagacia illustra l'ufficio di alcune parti di essi, e prova la negata esistenza di altre, mentre molte ne ritrova non prima osservate; con quanto buon garbo persuade dell'errore uomini rinomati e pregiudicati; ai molti suoi contradittori come opponga il più delle volte il silenzio; o rispondendo, come, con quella dolcezza di carattere tutta sua propria, li vada riconducendo sul retto sentiero, pregandoli a ripetere le osservazioni. Gran numero di cadaveri umani, di quadrupedi, di pesci, di rettili e di altri animali, per venire a cognizione del vero, ebbe agio di sezionare ed esaminare il nostro naturalista, auspice Ferdinando II, siccome egli medesimo ci narra. A soddisfare il desiderio del Principe, più volte in faccia a tutta la Corte potè smentire le più radicate false credenze, la fallacia di tanti decantati rimedii, le imposture di tanti ciurmatori; e così, di là dove è ben raro che penetri, fare uscire la luce del vero. Possiamo dir senza esagerazione, che il Redi nello studio delle leggi della natura vivente ritrovasse tante verità, quante ne avean trovate nello studio della natura inorganica gli Accademici del Cimento. Pare che in premio del candore con cui si dava alla ricerca della verità, si lasciasse la natura sorprendere dovunque il Redi volgesse lo sguardo; mi fanno di ciò testimonianza le osservazioni sugli agrumi, e la relazione di quelle gocciole lagrime o perette o fili di vetro, che rotte in qualsivoglia parte si stritolano, tema che avea occupato già la mente del Borelli, del Montanari, del Rossetti e d'altri Accademici, ma che la sagacia del Redi seppe per ogni lato

esaurire. Dalla gran scuola del Redi uscirono il Cestoni, il Bonomo, il San Gallo, il Del Papa e il Lorenzini, il quale nelle sue osservazioni sulla torpedine, che videro luce nel 1678, raccoglie tutto ciò che il sagace ingegno del di lui maestro aveva con tanta finezza d'osservazione saputo trovare in quello stupendo animale, di cui ci diè primo un'esatta descrizione anatomica, notò distinto l'organo che possiede la virtù eccitatrice, e con tanta verità ne discorse gli effetti, esponendo quella ingegnosa e modesta ipotesi che a spiegare quel fenomeno semplicissimo poteva essere allora più conveniente; cosicchè dalle osservazioni del Redi fino all'epoca del Réaumur inclusive, la storia di quell'animale non si accrebbe di nuovi fatti; e tutto ciò che fu detto e narrato in quel periodo, o fu incerto e favoloso, o fu un ripetere ciò che il nostro accademico avea già veduto e trovato. Ma quegli che più d'ogni altro onorò la scuola del nostro Aretino, fu Antonio Vallisnieri in cui l'ingegno inventore del Redi rivisse in tutta la maestà del suo splendore. A vantaggio della medicina e della chirurgia, il lucido intelletto del Redi rivolgeva ogni sua osservazione, ogni sua scoperta fisiologica. Era allora necessario che la luce della nuova filosofia penetrasse anco nell'arte salutare. La medicina che pure era stata la prima ad insegnare agli uomini la vera via che dovean battere per far progredire le scienze, si era da quella poi dilungata di tanto, che travolta sempre di sistema in sistema, parve condannata a pagar la pena di aver deviato sì presto. L'acuta mente del Redi, l'occhio di lui esercitato al positivo ed al vero, il puro e candido cuore, l'indole mansueta e gentile, l'ornata e modesta parola, dovevano, insieme collegati a pubblica utilità, vincere l'ostinazione, la consuetudine e trionfare dell'amor proprio e dell'interesse degli uomini, riconducendoli sul retto

sentiero. Riuscì al Redi togliere molti pregiudizi che regnavano allora dispotici nella medicina; e nella difficile e pericolosa impresa,

« Sotto l' usbergo del sentirsi puro, »

procedette con mente sì svegliata ed ingenua, che la di lui scuola di osservazione, di semplicità e di verità, potè trionfare dei molti suoi oppositori, ed egli mantenersi sempre in fama d'uomo schietto e benigno. Quanto giovasse alle italiane lettere il Redi non è mio scopo avvertire; ripeterò che in lui si adoperarono con pari operosità e perseveranza a benefizio degli uomini l'ingegno ed il cuore.

Come il Redi, così il Viviani ed il Magalotti mantennero vivo l'amore degli ottimi studii, e del sacro fuoco della vera filosofia si mostrarono depositarii zelanti. Il Viviani collocato nel posto del suo gran precettore, pensionato da Luigi XIV, sebbene distratto dalla direzione dei pubblici lavori, proseguì i suoi studii sopra Aristeo, pubblicò il quinto libro degli elementi d'Euclide, o la *Scienza universale delle proporzioni* spiegata secondo la dottrina del suo Galileo; e qui palesò la di lui gratitudine verso il gran toscano. Alcune proposte di problemi venute dalla Francia lo distrassero; egli le risolvette e pubblicò le sue soluzioni dedicandole alla memoria del signor Chapelain letterato francese suo amico; non favorevole a questo genere di occupazioni, pure si lasciò tentare dalla moda, e propose anch' egli il problema di forare una volta emisferica da quattro finestre, per modo che il resto della volta potesse riquadrarsi, problema che fu sciolto ben presto stante i progressi del calcolo differenziale. Quel problema faceva parte d'un'opera che egli pubblicò, *Formazione e misura di tutti i cieli con la struttura e quadratura esatta dell' intiero*

e delle parti di un nuovo cielo ammirabile ed uno degli antichi delle volte regolari degli architetti. Nominato socio corrispondente della Reale Accademia delle Scienze di Francia, si affrettò di pubblicare la sua divinazione d'Aristeo e la dedicò al re Luigi il Grande. Colla pensione che avea da quel sovrano ricevuta, acquistò la casa che ridusse a doppio monumento di gratitudine verso il re di Francia e verso il suo gran precettore: questo monumento patrio onora il cuore del Viviani, come le opere ne onorano l'ingegno. Un lavoro stava preparando negli ultimi anni della sua vita il Viviani, nel quale erano le dottrine matematiche applicate alla morale ed alla religione. Questo lavoro di cui parla nelle sue lettere al Magalotti [1] non si trova nel catalogo delle di lui opere edite e inedite; egli l'avea intitolato *Saggio di geometria morale*, ec.

Le sue occupazioni pei lavori pubblici, se lo distrassero dagli studi matematici, però giovarono alla scienza applicata, dandogli occasione di fare esami e relazioni di lavori idraulici a vantaggio della Toscana e della scienza. Anco dopo l'epoca dell'Accademia, si occupò di osservazioni astronomiche, e fino agli ultimi anni carteggiò col celebre Cassini. Quel bell'ingegno che raccolse gli ultimi respiri del gran padre della fisica sperimentale, che fu compagno del Torricelli nelle prime esperienze sulla pressione dell'aria, che ebbe non poca parte nell'infiammare il granduca Ferdinando alle ricerche naturali, che fu sì utile nella nostra Accademia, non poteva avere, malgrado la mala salute e gli impegni collo Stato, abbandonato ad un tratto la fisica e l'esperienza; di fatti si trovano notati tra le sue carte molti appunti d'esperienze sulle attrazioni elettriche, dalle quali appa-

---

[1] Magalotti, *Lettere familiari*, tomo I, pag. 51.

risce che si era accorto anco della repulsione; molte osservazioni sulla declinazione magnetica, alcune operazioni per determinare le scale degl' Igrometri. Fece col Magalotti diversi esperimenti di confronto sulle trombe acustiche del Morland, del Cassegrain e del Salvetti. Raccoglitore indefesso anco degli altrui lavori, non vi fu tema fisico del quale non prendesse nota o ricordo. L' ultimo discepolo del Galileo, sorto di poco il nuovo secolo, cessò di vivere, modello raro d' ingegno, di dottrina, di gratitudine e di modestia.

Lorenzo Magalotti fu più uomo di lettere che di scienze, ma quando non avesse dato a queste che il libro dei *Saggi*, meriterebbe per ciò solo di vivere eterno nella memoria dei posteri riconoscenti. Altre opere di tema scientifico non abbiamo di lui, però varie lettere; e sembra ch' egli si occupasse all' epoca dell' Accademia di scrivere un trattato sulla elettricità, il quale divisava dividere in due parti, nella prima poneva la storia delle esperienze, nella seconda l' esame di esse; così voleva intitolare la prima Istoria Elettrica, la seconda Filosofia Elettrica, ed in essa aveva procurato raccorre quanto può *ridursi ad esperienza di materie elettriche, e discorrervi sopra con qualche novità*, ripromettendosi che *almen per la parte storica, vi sarebbe stato qualche cosa da meritar lode e titolo di novità.*[2] Però quest' opera non vide mai la luce, nè tra i MSS. di lui ne resta vestigio. Amantissimo degli odori, secondo la moda di quel secolo profumatissimo, cercò indagarne la natura, e come possano diffondersi, senza che dai corpi odorosi fluisca un minimo che della loro sostanza. Scrisse sulle terre odorose d' Europa e di America, conosciute sotto il nome di Buccheri; esaminò la

[1] Magalotti, *Lettere*, tomo I, pag. 68.

natura delle ovatte e della lanugine di Beidelsar, e riconobbe le une produzione di pianta, l'altra d'animale; parlò del veleno della vipera; illustrò non senza eleganza e dottrina il detto del Galileo sulla natura del vino, detto che questi pigliò forse dal Dante.

Queste cose di tema scientifico trattò con vastità di dottrina, con acume, con vivacità, con eleganza e venustà di lingua, con ingegno critico e sagace discernimento; con eguale nobiltà di stile furono da lui trattati gli altri argomenti ben noti e filosofici e letterari e poetici, de' quali non è mio scopo parlare. Il pronto ingegno e la tenace memoria facilitarono al Magalotti lo studio delle antiche lingue e delle moderne, e ne' molti viaggi lo condussero a far tesoro di quella difficil sapienza che svela l'umana natura e legge l'indole dei popoli e delle nazioni. Con tanta felicità d'intelletto, educato negli anni migliori a quella gran scuola di verità che sulle ceneri del gran Galileo fondava il principe Leopoldo; incamminato sul nuovo e vero sentiero nello studio dell'universo; usato allora a tener registro di tutti i concetti dei più nobili ingegni di quell'età; creatore del primo codice di filosofia sperimentale allorchè portò nello studio degli uomini quell'acume e quel criterio che aveva appreso nello studio della natura, a nessuno farà maraviglia che con questa sua doppia sapienza apparisse il Magalotti l'uomo più noto della sua età. Egli fece il primo viaggio nel 1667 con Paolo Falconieri: voleva visitare la Germania, ma passate appena le Alpi fu richiamato in patria: il granduca Ferdinando lo destinava al fianco del principe di Toscana ne' suoi viaggi per l'Europa. Ottimo divisamento fu quello di Ferdinando, e grande utilità da tanto duce avrebbe potuto ritrarre il principe Cosimo, se avesse avuta altra educazione, e se, nato nel maggior fervore degli studi

più positivi e più utili, avesse ereditati i talenti e la nobile passione del padre. I nemici della nuova filosofia molto si adoperarono per far nascere nel nuovo Principe l'aborrimento di essa, però non riuscirono del tutto nel non difficile intento; Cosimo non amò le scienze fisiche ma non le aborrì. Il viaggio col Magalotti non produsse il frutto sperato; le idee già ricevute intristivano il germogliamento delle nuove; molto figurò il Magalotti, poco il giovine principe, il satellite ecclissò il pianeta; apparve il Magalotti il principe dei filosofi, ma non apparve Cosimo il filosofo dei principi. Altri viaggi fece il Magalotti, e accompagnando l'amico Ottavio Falconieri che andava internunzio in Fiandra, e per commissione sovrana; in questi conobbe il Boyle, il Bustorfio, il Menagio, il Leibnizio, e gli uomini più segnalati e conti della sua età. Giovava a mantenere il fuoco sacro della nuova filosofia in Toscana, il Redi nella medicina, nella fisiologia e nella zoologia; il Viviani nelle matematiche, nell'idraulica, nella fisica sperimentale; il Magalotti giovava e favoriva tutti colla vasta sua erudizione, colla sua fama, col suo carteggio, coll'esercitato giudizio, col sicuro consiglio: si debbono ad esso, l'acquisto del Museo di Giorgio Everardo Rumfio, che fu gran nucleo dell'attuale Museo fisico di Firenze; come quelle esperienze che, richiesto dall'Inghilterra, fece fare all'Averani sulla propagazione del suono. Dalla scuola di costoro uscirono i Lorenzini, i Del Papa, gli Averani, i Targioni; coll'aiuto di quegli accademici benemeriti, il Lorenzini promosse, nello spirito del suo maestro il Viviani, lo studio della geometria, da cui ebbe distrazione da lunga prigionia; il Del Papa illustrò, non senza potenti opposizioni, la dottrina del Galileo e degli accademici sulla natura del caldo e del freddo, del fuoco e della luce, dell'umido e del secco;

l'Averani e il Targioni sperimentarono, e l'azione calorifica dei raggi lunari, e quella della luce solare concentrata sopra le gemme e le pietre dure, valendosi per questo dello specchio o lente di tersissimo cristallo, strumento maraviglioso per quell'età e che fu lasciato al granduca Cosimo da Benedetto Bregans di Dresda, uomo intelligentissimo delle matematiche, nel suo passaggio per la Toscana dopo il 1690; e queste sperienze fatte su larga scala, coi materiali che somministrò il Granduca, furono da molti erroneamente credute dell'epoca dell'Accademia del Cimento. Quello specchio si conserva ancora nel Museo Fisico di Firenze, e fu adoperato ai miei tempi anco dal celebre Davy, nelle sue ricerche sulla natura chimica del diamante.

Questi studi promovevano quei superstiti accademici, comunque l'indole dei tempi fosse cambiata, e la tendenza del principe all'asceticismo avesse a poco a poco fatto cambiare inclinazione anco ai sudditi. Notai che sotto il regno di Ferdinando i teologi si facevan fisici, sotto Cosimo i fisici si fecero teologi; di fatti Vincenzio Viviani voltò sugli ultimi anni le matematiche ad argomento religioso e morale, ed il Magalotti stesso prese a trattare argomenti di sacra erudizione, non senza profondità di dottrina e sagace discernimento, e vestì perfino l'abito dei Padri dell'Oratorio, che però presto depose per ritornare al mondo, che avea non per sazietà ma per dispetto lasciato. Un uomo come il Magalotti di sì vasta dottrina, di tanta esperienza e degli uomini e delle nazioni e del mondo, non seppe scansare nel corso della sua vita lo scoglio dell'ambizione; un uomo sì conosciuto e privilegiato, con tante doti d'animo, di mente e di cuore, volle mostrarsi in questo eguale a tutti e volgare. Io darei volentieri addebito ad un tanto filosofo di questa debolezza, se non mi venissero in mente

tanti prodigi e tante metamorfosi che veggiamo tutto giorno operarsi dall' ambizione, anco nell' età presente, comunque dispregiatrice, almeno a parole, di simili vanità.

Ora se volgendomi addietro mi faccio a considerare il secolo di Ferdinando e di Leopoldo, se guardo al concorso della sapienza che si raccolse per opera loro in Toscana, al numero ed alla forza degl' ingegni nazionali ed esteri che vi prosperarono, al collocamento che vi ricevettero a seconda della loro capacità e delle loro naturali tendenze, ai mezzi che a larga mano furono elargiti perchè i concetti venissero sperimentati e le osservazioni ripetute, estese variate e contemplate per ogni lato ed aspetto: — se considero come le scienze matematiche, astronomiche, fisiche naturali, rinnovate, ampliate, di nuove parti accresciute, condotte fossero a giovarsi con vicendevole e prospero accordo, e spinte a tanta vastità da suddividersi fin d' allora in presso che tutti quei rami medesimi in cui si vedono separate e numerate anco ai dì nostri, io non ho parole per esprimere la mia ammirazione per una età sì gloriosa e feconda. Quando penso come allora la geometria, congiuntasi colla esperienza, giovassero ad illustrare la scienza dell' equilibrio, a creare quella del moto, a promuovere l' idrostatica, a dar vita all' idraulica, scienza nata e mantenuta italiana; come si fondasse insomma la meccanica del cielo e della terra, quanto per esse giovasse l' ottica alla scienza della natura ed a quella degli astri, e questa alla geografia ed al commercio; come l' aereometria, il calorico, l' elettricità, il magnetismo, l' acustica, la meteorologia, ogni parte infine della fisica sperimentale avesse allora vita e progresso: — quando penso come allora sorgesse la meccanica animale, scienza nuova

affatto, importante, profonda, tutta originale e tutta geometrica, colla quale ridotti furono ad esatta dimostrazione i teoremi della fisiologia, anima della medicina; e questa di tutte le arti certo la più difficile, perchè la più bisognosa di vasto ed esatto sapere, come ricevesse in quella età tanto lume, criterio e filosofico avanzamento, che i più dotti uomini di oltremonti costretti furono ad ammirare, seguitare e predicare la gran scuola toscana, la quale non potrà non esser pur sempre ammirata e seguitata da chiunque abbia fiore d' ingegno e rettitudine di coscienza: quando rifletto quanto allora quel sagace spirito d' osservazione e d' esperienza guidato da rigore geometrico, illustrasse l' anatomia umana, quanti errori distruggesse e quante novità e verità ritrovasse nello studio di tutti gli esseri organici; come colla fisiologia umana anco la fisiologia vegetabile avesse principio; come si gettassero le fondamenta dell' anatomia comparata che ai nostri giorni ha condotto al rigore di scienza lo studio del regno animale, e data la cronologia alla storia delle rivoluzioni del globo terrestre; come allora si ponessero le basi della moderna cristallografia, dottrina tutta geometrica che non ha guari diè norma e criterio allo studio dei minerali; come in quell' età gettati fossero i primi germi della recente geologia, scienza vastissima che in sè comprende tutte le naturali e fisiche discipline e si collega colla astronomia e colla storia delle nazioni: — io non trovo nella Storia della umanità un' epoca che a quella di cui scrivo si possa paragonare. Alle quali considerazioni se aggiungo tutti quei provvedimenti che e Ferdinando e Leopoldo adoperarono a favorire l' agricoltura prima sorgente di prosperità, e la botanica, scienze sorelle; come protetti fossero i coloni, moderata la smania di coltivare a danno delle boscaglie e delle pasture; con

qual scientifico accorgimento regolate fossero e dirette le acque piovane e quelle dei fiumi, e megliorate le condizioni sanitarie della valle di Chiana, che l' età nostra era riserbata a vedere nello splendore della sua ubertà; e quelle della maremma sanese che noi vedemmo fatta prima cura di un giovine Principe il quale con magnanimo ardire rivolse a quella impresa, per la grandezza, romana, per lo scopo, divina, quanto ai lumi del secolo di cui parlo, aggiunsero il sapere e l' esperienza dell' età che viviamo:—con quanta sollecitudine fosse provveduto a bonificare la valle di Nievole e le campagne di Pisa e di Livorno; come molte delle acque termali di che va ricco il suolo toscano fossero raccolte e separate; come si estese e diffuse allora per la tranquilla Toscana l' arte della seta, cara del pari all' agricoltura, alla zoologia ed al commercio; e quante utili osservazioni fatte furono e quante avvertenze suggerite in proposito nelle operette preziose del Nozzolini e dello Spinelli, che in quell' età si pubblicarono; e come nuovi istrumenti immaginati fossero e proposti per lavorare le terre, e più particolarmente per la sementa; con quanta cura ricercati, scelti e mantenuti i più rari maglioli, e la coltivazione della vite promossa, e quella delle vigne raccomandata; con quanto criterio su di essa ragionassero allora il Doni nel suo trattato MS., ed il Folli nel dialogo che pubblicò con nuove e singolari vedute degne dei tempi nostri:— a qual perfezione fosse la coltivazione degli agrumi condotta, e quanto rinomate all' estero le diligenze che per essa si praticavano in Toscana:— come allora fossero introdotte per la prima volta molte di quelle piante eduli che l' età nostra riconobbe utilissime e raccomandò con calore e con profitto: — quante nuove specie di grani sperimentate, quanti soavi fiori, frutti squisiti e mai più veduti; quante rarissime e

nuove piante introdotte fossero, prima nei reali giardini e poi propagate in altri di particolari, con uguale utilità della agricoltura e della botanica, scienza allora fiorente; non che per nuovi acquisti anco per uomini chiarissimi, chiamati espressamente per promoverla ed insegnarla, e a dirigere i giardini di Firenze e di Pisa; — e con quanto sapiente consiglio ordinata fosse una serie di quadri a rappresentare le produzioni di varii vegetabili, e quelle in specie per bizzarra struttura di parti, o per vastità di forme più singolari; delle quali prime nostre *Flora* e *Pomona*, non senza verità ed eleganza dipinte, il Museo fisico di Firenze un ragguardevol saggio possiede, la mia ammirazione per quel secolo si fa anco maggiore.

Nè mancò il vanto a Ferdinando di far scientifiche spedizioni in varie e straniere parti del mondo, per raccogliere piante novelle ed altre naturali curiosità; chè il febbraio dell' anno 1659 partiva per quest' oggetto nell' Indie un medico, un farmacista ed un pittore. Viaggiaron pure e la dotta curiosità di Ferdinando e di Leopoldo soddisfecero, raccogliendo e notizie e prodotti, il Brunetti, il Tani, il Lucardesi, l' Acciaioli, l' Attavanti e il Pagni. E Ferdinando ebbe il nobile ed utile concetto di riunire nella sua reale galleria quanto costoro raccolsero, quanto si ritrovava sparso nei varii suoi palazzi, e quanto acquistato aveva egli stesso, e così pose le prime basi dell' attuale Museo fisico di Firenze; ragguardevole anco in quel tempo, in specie per le miniere di rame e d' argento che ebbe dalla Germania e dalla Sassonia, e sulle quali fece lo Stenone varie ingegnose osservazioni, onde spiegare la formazione degl' ingemmamenti; ragguardevolissimo poi per la ricca raccolta de' Testacei, maravigliosa per l' età, per la scienza sempre importante, che teneva in custodia il già lodato egregio artefice Giuseppe Mariani, e la quale fu utile e più

volte citò non senza ammirazione il rinomato Padre Bonanni, uomo benemerito della storia naturale, ed a cui darei volentieri il nome di padre della moderna Paleontografia, se avesse studiata la natura più sul di lei libro che su quelli degli uomini. Ferdinando chiamò a presiedere il suo nuovo Museo lo Stenone, poi il Magalotti; e già dato aveva al primo l'incarico di fare un ragionato catalogo di quello di Pisa, ampliato per le sue cure e per la rarità di alcuni oggetti dal Peireschio e dal Bartolini ammirato. Volle contiguo ad esso la celebre fonderia Medicea, la quale istituita da prima, non credo per favorire le scienze nè l' umanità, aveva pure col volger del tempo alle scienze ed alla umanità giovato; e certo ad esse giovava sotto Ferdinando II, il quale destinò a dirigerla il famoso Redi, e coll'operosa protezione data a tutte le naturali discipline, aveva arricchita di nuovi prodotti e per più esquisite manipulazioni accreditata, non senza utilità della chimica, della farmacia e della medicina, e dirò ancora con utilità diretta del suo museo naturale; perchè a ricambiare quei ragguardevoli personaggi che più volte gl' inviavano in dono, o gli presentavano prodotti rarissimi e curiosi sia dalla Spagna o dall'America o dalla China, regalava loro, con fiducia di nuove spedizioni, varie scatole di medicamenti ed essenze della sua fonderia, con avidità ricevute e sospirate da tutti.

E come appunto lo studio della storia naturale e particolarmente quello della botanica, accrebbe riputazione alla già nota fonderia Medicea, nello stesso modo quello studio medesimo e più direttamente quello del regno minerale, dette incremento alle due fabbriche colle quali la nostra Toscana maravigliava già le altre nazioni; parlo dei lavori delle pietre dure, e della Cappella dei depositi in San Lorenzo; delle quali, la prima

(che sembra nostra esclusiva, sebbene il Colbert col favore di Ferdinando tentasse in Francia introdurla ove non prese terreno) vide allora coll' acquisto di nuovi materiali estendersi la preziosa tavolozza de' suoi colori, e la seconda di nuovi marmi incrostarsi le splendide sue pareti. Con questo mirabile accordo le scienze e le arti reciprocamente si favorivano; e la Toscana si mostrerebbe nella storia della mineralogia ancor più benemerita se, così come concepite e distese, state fossero pubblicate allora due opere delle quali non debbo nè posso tacere cioè, il *Gioielliere raccolto da vari autori di Barnaba Ziarpiti*, in cui si trattava delle pietre preziose, delle loro qualità ed usi, del modo di lavorarle e delle sopraccennate due fabbriche; e la *descrizione* che fece monsignor Leone Strozzi della sua stupenda raccolta di marmi antichi e moderni, colla preziosa indicazione delle località e delle cave, e queste se attive se oziose o se perdute, e come si usassero e dove se ne vedessero adoperati i pezzi più ragguardevoli; lavoro insomma concepito con moderno accorgimento, e che bello ed utile sarebbe a leggersi anco nei tempi presenti.

Lo studio del gran libro dell' universo fu carattere distintivo di quella età, e quei due Principi più facilmente ammirabili che imitabili, a quello scopo santissimo seppero rivolgere anco quanto per altri fu vana pompa o trastullo. Perocchè le loro cacce e la pesca, frequenti e preziosi materiali somministrarono alle ricerche del Borelli, del Redi, del Bellini, dello Stenone, del Fracassati, del Malpighi; e quegl' indefessi ricercatori del vero, trasser non poche nuove notizie dal serraglio dei varii animali che nel real giardino di Boboli a vantaggio delle scienze, non a sterile fasto, Ferdinando e Leopoldo accrebbero, e che fu popolato allora di varii

uccelli singolarissimi, come struzzi, anatre e cicogne, la massima parte dall' Affrica pervenute, delle quali la descrizione che ci resta è sì scarsa che mal si potrebbero riportare a specie ora conosciute; siccome fu bello a vedersi per leoni, capre e montoni dell' Egitto e di Barberia, e per quel nuovo quadrupede venuto dal Brasile e si disse capihara o porco di fiume, forse quel rosicatore americano che i moderni chiamano Cabiai; non che per quel famoso elefante di mediocre statura il quale venuto in Firenze, ove pagando si faceva vedere ai curiosi, fu dal Granduca acquistato e poi ritrattato dal celebre Subtermans, cantato dal Boninsegni, e preparato in scheletro dall' illustre Bellini; scheletro che tuttora figura, monumento storico, nella raccolta dei mammiferi del Museo fisico fiorentino.

Dopo le discorse cose non sarà da maravigliare se allora quel gran movimento, quell' impulso, quell' operoso e caldo favore che i due Principi apertamente dettero a tutte le scienze, si estese anco in molti particolari, e in Italia e fuori si propagò e si diffuse; se parecchi viaggiatori scesi a bella posta dalle Alpi per visitare l' avventurata Toscana, come apparisce manifesto dal carteggio dell' universale Magliabechi allora dittatore della letteratura europea, ammirarono ed esaltarono la corte di Ferdinando e di Leopoldo, non per fasto ma per dottrina splendente, e ricchi dell' Italiana sapienza ripatriarono; se i più dotti e profondi ingegni d' allora, questa terra di rigenerazione altamente magnificarono, e se le opere più pregevoli in ogni ramo dello scibile umano apparvero fregiate col riverito nome di quei Principi benemeriti.

Ed ove ne piaccia qui ricordare ciò che per Ferdinando si fece a comporre la pace non che del suo Stato ma dell' Italia; come per la giustizia e prudenza di lui

godesse allora la Toscana una invidiata tranquillità, e quella pubblica interna quiete e sicurezza che fa i sudditi più lieti ed umani, e che invano avresti altrove cercata, come scrittori contemporanei maravigliati notarono; e quasi a riprova di ciò si voglia por mente all' epoca del contagio che tutta desolò la nostra Penisola, e come si sogliono giudicare gli uomini nelle sventure, così portare a confronto la Toscana e la Lombardia e i lagrimevoli effetti che quell' orrendo malore sull' una e sull' altra provincia produsse, tornerà certo il parallelo a vantaggio della nostra Toscana; la quale fu presso che esente da tutte quelle scene di micidiale ignoranza che aggiunsero ira, furore e pascolo al tremendo flagello, e la saluteremo fin d' allora maestra alle altre nazioni, anco di tutti quei salutari e fermi provvedimenti di che sarebbe pur lieta e gloriosa l' età presente che tanto parla e scrive di umanità. Ed ammireremo Ferdinando, chiusa la mente ad ogni riguardo d' età, di sesso, di condizione, di grado, starsi intrepido in mezzo al mansueto e dolente popolo; dare a tutti colla presenza e coll' esempio coraggio, fiducia, consolazione, conforto, cangiata in sventura domestica la calamità dello Stato.

In verità che l' epoca di cui scrivo, m' empie d' ammirazione e di stupore; e se guardo ai tempi ed al breve perimetro da cui sì gran lume di sapere, e sì bell' esempio di umanità derivava, potrò senza taccia di esagerato o parziale, paragonarla a qualunque altra delle più splendide dell' età presente: imperocchè apparve allora la Toscana destinata non solo a madre e nutrice di tutte le scienze moderne, ma a dar subito un saggio solenne della futura loro grandezza ed utilità: che se con egual fervore e con eguale patrocinio state fossero coltivate e protette fino ai nostri tempi tra noi, io non so a quest' ora qual' altra nazione ci avrebbe potuto

raggiungere. Però la nostra nuova filosofia destinata ad illuminare e prosperare tutta l'umanità, non poteva nè doveva conoscere sulla terra confine, siccome le lettere e le arti; quindi non stupirò se sorta ed assaporata, ebbe poi più rapida, prosperosa e non interrotta vegetazione, nelle contrade più potenti e più libere. Piuttosto maraviglierò, che gli stranieri vestiti delle nostre spoglie, educati, illuminati, ammaestrati da noi, compensassero sempre questa Italia loro maestra, colla schiavitù, col silenzio e col dileggio. Bello e magnanimo è lo spirito di nazione quando difende o sostiene i propri diritti e le proprie glorie; ma si fa vile ed ingiusto, quando per esaltar sè medesimo, altrui disprezza o calpesta. Il secolo di Luigi XIV, che si fe' ricco delle glorie italiane, che fu copia di quello di Ferdinando, tanto scaldò la vivace e pronta fantasia dei Francesi, tanto fu per essi lodato, esaltato, glorificato, che il suono delle loro fanatiche grida rimbombò per tutta l'Europa, e durò fino a questi ultimi tempi; e quasi che tanto splendore di lettere e di scienze (che certo fu molto per essi) fosse loro piovuto dal cielo, non si rivolsero a riguardarne l'origine, e lo vollero e lo dissero tutto francese. E ciò che più mi spiace e mi addolora è, che gl'Italiani medesimi, quasi vuote spelonche o fredde pareti, fecero eco a quelle voci straniere, e si mostrarono ingiusti col secolo di Ferdinando.

Grande e potente principe fu certamente Luigi, e delle lettere, delle arti, delle scienze protettore magnanimo; queste le di lui vittorie e conquiste fecero più chiare e famose. Principe di men vasto dominio Ferdinando, fu più caro all'umanità perchè non guerriero, resse colla prudenza la pace di tutta l'Italia, insegnò primo, non solo come si possono e debbono amare e favorire le scienze più positive e più utili, nel che venne

seguito da altri, ma da sè stesso felicemente le coltivò e le promosse, e in ciò restò solo finora. Questo non si doveva nè si deve scordare dagl' Italiani, i quali pur videro allora, non tanto specchiarsi tutte le altre nazioni a quella gran luce d'esperienza e di verità che dalla loro terra emanava, ma quanto ancora desiderati ed apprezzati fossero all'estero i prodotti del nostro suolo, ricercata la cultura dei nostri giardini e dei nostri agrumi, e richiesta la manifattura delle pietre dure, e domandata per fino la pianta del nostro serraglio di fiere; e come e quanto fossero allora in Francia bramati ed onorati i comici, i musici, i cacciatori italiani. Eppure si disse quel secolo di decadenza italiana; e se così stato fosse, non so qual nazione non sarebbe gloriosa di decadere come decadeva allora l'Italia; venne quella voce dalle loquaci lettere e dalle arti che parlano alla mente e al cuore dei più, e che giunte di poco all'apice della loro grandezza, allora per verità decadevano. Ma come poteva mai chiamarsi secolo di decadenza quello in cui vide l'Italia nascere e prosperare la filosofia più universale e più benemerita dell'umanità, annunziata e propagata con tanta purezza, venustà ed eleganza di lingua, da fare non dirò già maravigliare nè vergognare, ma disperare l'età presente; e questo era pure un manifesto e diretto vantaggio che portato aveva quel secolo alle lettere stesse che lo dispregiarono, abbenchè quegli eletti ingegni nel richiamare gli uomini allo studio delle idee anzichè delle parole (immenso benefizio!) mostrato avessero subito come si debba amare e coltivare, accrescere e conservare l'idioma nativo. Ben è vero però che il secolo di Ferdinando parve segnare il confine della influenza italiana sulle altre nazioni; imperocchè Luigi XIV, e il non meno famoso di lui ministro, col favore accordato apertamente a tutti gl'inge-

gni nazionali ed esteri, assorbirono e distrassero gran parte delle nostre glorie, e riuscirono a fare allignare in Francia molte delle nostre istituzioni e scoperte; e gl'Italiani che già per opinioni o religiose o politiche, scissi, tormentati, banditi, si erano ritirati o rifugiati in Francia, ove sperarono più quieto e libero vivere, e dove per la magnanimità di quel Monarca molti erano chiamati e beneficati, e molti con fiducia di futuro collocamento spontanei si presentavano. Codesto secolo di gloria francese, tanto poi si accrebbe a spese dell'Italia sua prima nutrice, che di attiva la cambiò finalmente in passiva. Sicchè vedemmo (mi si permetta l'espressione che prendo in prestito dalle scienze moderne) invertirsi la corrente che dall'Italia andava oltremonti, e noi di positivi divenir negativi; che tutti quei provvedimenti di civile, onesto e delicato vivere che dall'Italia, e dalla Toscana in specie passarono a beneficare la Francia, dalla Francia ritornarono a noi (perfezionati se vuolsi, ma perduta ogni originalità e vestiti alla foggia straniera); e noi immemori gli ricevemmo, quasi novità o prodigi, e a tanto giunse poi codesta cecità, che parve che a ben vivere nulla potesse esser più nostro, ma tutto di necessità dall' estero pervenire.

Tolga però il cielo ch'io voglia inferirne per questo che si spegnesse in Italia quella potenza d'ingegno che in ogni età e sopra ogni altra nazione la fece e la farà pur sempre ammirare e rispettare dagli uomini più illuminati e sinceri. Imperocchè mi è ben noto, e lo ricordo qui di buon grado, che avendo la nostra nuova sperimentale filosofia fatto maravigliare col franco, sicuro e rapido avanzamento dato alle scienze fisiche, invogliò a considerarne il metodo per applicarlo alle morali ed economiche; quindi succeduto allo studio dell'universo lo studio dell'uomo, potè la nostra Italia incominciare

il nuovo secolo col Gravina e col Vico, e terminarlo col Filangeri e col Beccaria.

Quell' epoca stupenda e gloriosa, quella nuova e sicura filosofia, quel sommo che le fu padre, quella schiera di eletti ingegni che rifulsero della luce di lui, e la propagarono, volle con sapiente accorgimento il Secondo Leopoldo che fossero ricordati ed onorati dall'età che viviamo; nella quale non solo ci è dato poter contemplare a colpo d'occhio con mirabile ordinamento disposte le tante e luminose verità che emersero da quella celebre scuola, e tutte le altre moltissime che ad illustrar lo studio della natura da quelle prime derivarono; ma più ancora perchè in questa età meglio che in ogni altra vedemmo alle più stupende scoperte succedere le più mirabili applicazioni, come al concetto della mente l' opera della mano. Cosicchè se non vi era illuminato intelletto che potesse dubitare della verità di quella toscana filosofia, non vi è umano intelletto che possa nell' età nostra impugnare la di lei utilità; nell' età nostra, che vede attonita la luce dipingere, l' elettricità scolpire, e colla dottrina del calorico cancellate sulla terra le distanze, e triplicata la vita degli uomini.

E se fu degno della mente del granduca Leopoldo Primo, al di cui nome palpita ogni cuore toscano, il concetto di fondare il Museo Fisico Fiorentino a piè di quel colle appunto sul quale aveva lasciato la travagliata sua spoglia il divino Galileo, destinandolo allo studio delle leggi e degli esseri della natura, e raccogliendovi legato con amore in un volume ciò che si contempla per l' universo; fu degno della mente dell' augusto di lui nipote, l' innalzare in quel santuario medesimo un apposito monumento in cui raccolte fossero e venerate debitamente le reliquie scientifiche del padre della

filosofia sperimentale e della di lui scuola, e rappresentato il simulacro di quel grande, e le immagini dei tanti discepoli; monumento di patria gloria che la sola Toscana poteva innalzare, e che, mentre attesta quanta luce da questa classica terra derivasse all' umanità, mostra come si veneri e si onori dalla patria di Dante, di Leonardo e di Michelangelo la memoria di quel sommo concittadino, per cui l' Italia ebbe la parte operosa nella riforma dello spirito umano, e la di cui gloria sta, come l' onnipotenza del Creatore, scritta nel gran libro dell' universo.

NECROLOGIA DI ALESSANDRO VOLTA.

« Ciò che noi abbiamo *in lui* amato ed ammirato, rimane, e durerà negli animi degli uomini in eterno, per la memoria dei fatti. »
(Davanz., Tac., *Vit. di Agric.*, p. 649.)

Io so bene che mal si può dentro i limiti di un articolo necrologico dare tributo di condegna lode ad Alessandro Volta, patrizio comasco, rapito non ha guari all' Italia, all' Europa, a tutto l' orbe civile; ma perchè mi sarebbe sembrato maggior mancanza il tacerne adesso la commemorazione, ho voluto in queste poche pagine tracciare quel piano, sul quale a me parrebbe che si dovesse inalzare a gloria di quel sommo fisico un monumento, e degno di lui ed utile al progresso di quelle scienze, delle quali egli seppe oltremisura dilatare il confine.

Io vorrei dunque che s' incominciasse un elogio del Volta dal presentare un prospetto della scienza elettrica e della chimica pneumatica quali erano dopo la metà del secolo passato, prima che egli incominciasse la sua carriera scientifica. Vorrei che quanto all' elettricità, si desse una giusta idea dei lavori del Franklin, del Caton, del Vilck, dell' Epino, del Beccaria, e del

Cigna; quindi si avvertisse quanto incremento al primo apparire del nostro sperimentatore ricevesse l'ipotesi del filosofo americano per la teoria della forza attrattiva del fluido elettrico, primo passo e stupendo, che, fatto di pubblica ragione fin dall'anno 1769, annunziava il Volta futuro. Con questo scritto fu illustrata la dottrina delle atmosfere elettriche, i moti tutti di attrazione e di repulsione, il diverso ricevere, ritenere, o rimandare che fanno vari corpi il fluido elettrico, secondo la loro natura e superficie, secondo la diversa natura e superficie dei confricatori. Per esso fu dimostrato come venga ad aumentarsi maravigliosamente la capacità dei conduttori, non già in ragione della massa, ma sì bene del volume in lunghezza. Per esso la bella e semplice teoria del Franklin valse a spiegare i fenomeni tutti della tensione elettrica; teoria che dopo i lavori del Beccaria e del Volta, può a buon diritto denominarsi italiana. Si rileverà come dal principio dell'*applicazione* che trovasi dimostrato in quel medesimo opuscolo, l'elettricità *vindice* del Beccaria dovette con miglior ragione chiamarsi *permanente;* come da questo stesso principio, e più particolarmente da un esperimento del Cigna, avesse origine l'elettroforo perpetuo; e dall'elettroforo perpetuo, col semplice cambiare la natura *coibente* del piatto e ridurla *semicoibente,* aumentata così la *capacità* dello *scudo*, nascesse il *condensatore;* prezioso istrumento che vale a farci apprezzare quella piccola elettricità che silenziosa ed inosservata sfuggivasi ai nostri sensi, ma che non era perciò nell'economia della natura di minore importanza a conoscersi di quella che passeggia le vie del cielo, e con frequente strepito atterra le più alte moli, dalla superbia e dal timore degli uomini inalzate.

Giunti a questa invenzione, sarà conveniente di fare

osservare il modo veramente filosofico col quale prese il Volta a procedere nella illustrazione dell' elettricismo, volgendo da primo il pensiero alla formazione di quei due istrumenti, senza dei quali non può veramente progredire una scienza; il linguaggio cioè e la misura: e quanto al linguaggio, come applicasse alla elettricità quello del calorico già fatto più adulto; e quanto alla misura, con qual diligenza si ponesse non solo a correggere e perfezionare gli elettrometri del Saussure, dell' Henly, del Cavallo, ma a renderli comparabili tra loro, ed a farne, dietro però i medesimi principii, uno suo proprio sensibilissimo; il quale applicato poi al condensatore, fece noto come per varie accidentalità o cause, comunque piccolissime, si procura un bilancio nel fluido elettrico proprio dei corpi: ed aperse così un campo nuovo e fecondo di utilissime scoperte, siccome era naturale che dovesse accadere; non potendosi con frutto ed utilità far soggetto di esperimento un corpo qualunque, se non quando si renda manifesto un turbamento d'equilibrio tra le forze che in esso esistono, sicchè una di esse prevalga; imperocchè l' equilibrio è il silenzio della natura, ed il filosofo vuol ch' ella parli.

Si dirà poi come il nostro Fisico volgesse quel suo istrumento all' investigazione dell' elettricità atmosferica, come coll' applicazione della fiamma alla cima del filo esploratore venisse a conoscere l' elettricità *reale* dell' aria, e si sapesse guardare dalle false apparenze di quella *accidentale* o di *pressione*. Che se primo il Franklin con temerario ardire rese innocuo lo sdegno di Giove, se il Monnier scoperse l' elettricità costante dell' atmosfera, se il Beccaria la riconobbe positiva assoggettandola ad un giornaliero periodo, il Volta ne dimostrò ad evidenza l' origine, scoprendo coll' aiuto del suo condensatore, come l' acqua ed altre sostanze

assumendo l' abito aeriforme, acquistano una maggiore capacità per l' elettrico, siccome era noto avvenire per il calorico; cosicchè i vapori resultanti si arricchiscono di questo fluido a spese dei corpi vicini, che lasciati in istato negativo, ascendono ad impregnare l' atmosfera e le nubi, e colassù condensandosi, danno origine all' elettricità positiva. Fece allora noto come, dietro i medesimi suoi principii, possa indursi uno stato differente d' elettricità tra due nubi vicine, e gli sovvenne l' ingegnoso modo col quale si può, formatasi la grandine mercè dell' evaporazione a qualunque altezza nel cielo, render ragione della sospensione e dell' ingrossamento nell' aria di quei pezzetti di gelo che la compongono. Nè si lascerà di avvertire come dal modo col quale giunse a scoprire l' origine dell' elettricità positiva dell' atmosfera, fosse condotto a riconoscere sviluppo di elettricità non solo nella ebullizione dell' acqua, ma ancora, siccome aveva già da gran tempo sospettato, nella semplice combustione dei carboni, ed in tutte l' effervescenze chimiche. Delle quali scoperte volle, con esempio pur troppo ordinario, farsi indebita riputazione ai nostri tempi un oltramontano; il quale è tanto meno scusabile, in quanto che non potrebbe allegare ignoranza, essendo a tutti noto che nella stessa Parigi, in quell' Accademia medesima ove costui s' introdusse ora a fare breve pompa d' usurpate ricchezze, fino dall' anno 1782 insegnava il nostro italiano queste novità al maggior senno della Francia ivi raccolto; alla presenza dell' illustre Lavoisier, sotto gli occhi di quel sommo Laplace che lo ha di poco preceduto nel cammino della tomba.

Mi piacerebbe che giunti a questo periodo, prima di scendere a parlare di quelle scoperte che derivarono da una osservazione del Galvani, si desse contezza di

quanto fece il nostro fisico per l' avanzamento della chimica pneumatica. Si potrà dire allora, come, al solo annunzio di una sorgente di aria infiammabile osservata scaturire presso una fonte nell' anno 1776, ne penetrò la causa, non derivante da circostanze locali, ma sospettata e poi riscontrata verissima dovunque avessero sostanze animali o vegetabili subíto una qualche alterazione, a contatto con acqua e con terreno umido e limaccioso. Di fatto, dovunque andava in appresso frugando col suo bastone, giungeva a fare scaturire più o meno aria infiammabile, fosse il terreno ingombro dall' acqua, o lo fosse stato una volta. Da questa medesima causa conobbe avere origine i fenomeni del terreno ardente di Barigazia, della fontana ardente del Delfinato, dei fuochi fatui, ec.; e l' accensione di quest' aria infiammabile, che chiamò *nativa delle paludi*, disse procedere dalla elettricità, e lo provò per mezzo di eleganti e decisive esperienze. Visitò il terreno ardente di Pietramala e quello di Velleja, ed ebbe dovunque vittoriosa conferma delle sue teorie, conferma che avvalorò l' istessa analisi chimica, escludendo da quei terreni l' esistenza del petrolio o bitume, al quale si erano fino allora attribuiti questi fenomeni.

Si farà qui conoscere come l' associazione dell' aria infiammabile alla elettricità desse occasione al fecondo ingegno del Volta d' inventare la così detta pistola elettrica, e quella ingegnosa lucerna, che applicata al suo elettroforo, somministra col mezzo delle scintille il modo di ottenere, ogni volta che si vuole, un lume acceso, che si usa comunemente nelle segreterie della Germania, e la di cui invenzione fu colà erroneamente attribuita ad un professore di quell' impero. E dopo aver descritto la pistola o l' accendilume perpetuo, si passerà a parlare dell' eudiometro, istrumento che presenta il mezzo

più semplice di riconoscere la proporzione del gas ossigene in una mescolanza aeriforme, e che dall' Humboldt e dal Gay-Lussac, dopo varie esperienze comparative con altri eudiometri anteriori e posteriori, è stato riconosciuto il più perfetto di tutti.

Si esporrà con quanta sagacità ed esattezza il nostro fisico, colpito dalla discrepanza dei risultati fin allora ottenuti da diversi uomini, benchè di somma dottrina e reputazione, si ponesse ad esaminare la dilatazione che prova l'aria nei diversi cambiamenti di temperatura; come ponesse fuori di dubbio essere questa dilatazione equabile per ogni grado di calore termometrico, e ne determinasse la quantità assoluta per ciaschedun grado; con quanta destrezza riconoscesse la causa che avea indotto in errore i fisici che si erano di ciò occupati prima di lui; come si accorgesse che quando l'acqua che restava nell' apparecchio fosse stata tanta da offrire una quantità di vapore elastico per tutto il tempo dello sperimento, allora la dilatazione era sempre crescente, mentre nel caso che ella fosse in piccola quantità, sicchè venisse limitata ad un più breve tratto la formazione del vapore acquoso, allora l'aumento progressivo della dilatazione durava solo quanto l'evaporazione dell'acqua, cessata la quale, proseguendo l'inalzamento della temperatura, il volume resultante provava equabili dilatazioni; osservazione importante a notarsi, come quella che dà a conoscere che l'acqua, prendendo l'abito aereo, obbedisce anch'essa alla legge della equabile dilatazione, legge la quale fino da quel tempo poteva ben dedursi che fosse propria di questo stato, e comune a tutte le altre sostanze aeriformi, siccome fu dimostrato in appresso. Tacquero queste scoperte del nostro italiano il Dalton in Inghilterra e il Gay-Lussac in Francia, quando nove anni dopo di lui

presero a sperimentare intorno allo stesso soggetto, e ne ebbero eguali risultamenti; e quantunque tutti i fisici oltremontani adottino e applichino, anco ai dì nostri, il principio della uniforme dilatazione dell' aria, pure son ben lungi ancora dal riconoscerne il suo vero e primo discuopritore; ma qual maraviglia? Soggetta l' Italia già da gran tempo alle rapine degli stranieri, potea mantenersi inviolato il più ricco suo patrimonio, quello dell' ingegno?

Terminato di esporre le scoperte fatte dal Volta nella chimica pneumetica, si verrà a parlare del nuovo campo di gloria che si aperse al nostro esperimentatore. Sarà detto che, da un fatto osservato dal Galvani, e di nessuna novità per chi fosse versato nella dottrina delle atmosfere elettriche, avesse origine la pretesa elettricità animale; che il Volta, con la sua naturale sagacità, armato dei suoi nuovi istromenti d' esquisita sensibilità e di esatta misura, da primo conobbe non esser necessario a produrre gli effetti della elettricità galvanica il porre in contatto nervi con muscoli, ma bastare il contatto dei soli nervi tra loro, anzi risedere in questi la causa dei moti convulsivi. S' accorse che i fenomeni ottenuti dalle armature dissimili, erano identici a quelli prodotti dalla elettricità dell' atmosfera e delle macchine, e quindi sospettò che la loro causa dipendesse da quelle armature. Scoperse che l' azione di queste, nei nervi soggetti all' impero della volontà, è diversa dall' azione che si esercita su quelli indipendenti da questa, e come nei nervi destinati alle sensazioni si risveglino queste mediante il gioco delle armature, nella guisa stessa che avviene per l' impressione degli agenti esterni; e giunse così a ritrovare la spiegazione, non avutasi fino allora, di quei fenomeni che dallo Svamerdemio, dal Sulzer, e dal Cotugno erano già stati da

parecchi anni annunziati. Si dirà come, venendogli opposto che si ottengono i moti muscolari anche con una sola armatura metallica, egli venisse a conoscere che ciò non avviene se non in quanto il metallo impiegato, sebbene unico, sia negli estremi diverso per lo stato, o di tempera, o di lucidezza, o di levigamento, o di ossidazione, o di compattezza, o di calore; fatto fondamentale, al quale si debbono tutti quelli apparecchi elettrici che nacquero dopo l'invenzione della pila. E poichè i fautori della elettricità animale erano giunti ad ottenere i moti convulsi nelle rane anche esclusa la presenza di qualunque metallo, egli provò loro che si può nullameno produrre uno sbilancio di elettricità, e quindi le commozioni in quelli animaletti, che egli riguardava come semplici elettroscopii sensibilissimi, purchè le due sostanze che si ponevano in contatto fossero fra loro di natura diversa, come nervo con muscolo, e bagnati da un liquido eterogeneo; altro fatto di non minore importanza, che estende la facoltà dell'eccitamento non solo ai corpi dissimili deferenti, ma anco ai semicoibenti.

Si passerà in seguito a dire, come impegnato il Volta a provare che dall'elettricità medesima di quella delle macchine si dovevano ripetere i nuovi fatti, giungesse a dimostrarlo col parlante esperimento dei due dischi isolati di metallo diverso, che posti a contatto tra loro e dopo disgiunti, dettero col mezzo del condensatore segni di elettricità, non solo all'elettrometro, ma anche per mezzo di visibili scintille. Nè di ciò pago, volle giungere ad ottenere segni anche più visibili e strepitosi dalla nuova elettricità prodotta pel contatto di sostanze eterogenee: e vi pervenne di fatto, partendosi dal citato esperimento, con porre in comunicazione tra loro più coppie di metalli differenti tra-

mezzati da un corpo umido, il quale, lasciando circolare gli sbilanci parziali delle coppie, questi sommati potessero produrre effetti maggiori; così nacque la famosa pila del Volta, che più di ogni altra tra le molte di lui scoperte servirà a render chiaro ed immortale il di lui nome.

Si narrerà come con questo nuovo apparato ottenesse il Volta i fenomeni medesimi dell' antica elettricità, e non solo le attrazioni e le ripulsioni, la scintilla e la scossa, ma giungesse ancora a caricare in brevissimo tempo, ad una tensione eguale a quella del nuovo apparecchio, qualunque boccia di Leiden o batteria, ed a far dare da queste una scossa proporzionale alla loro capacità. Il qual fatto veniva in conferma della identità della nuova elettricità con quella dell' ordinaria macchina, colla quale caricando capacissime bocce e batterie a debolissima tensione, si producono effetti grandissimi, atteso il tempo considerabile che dura la scarica, come che possa sembrare istantaneo; ed anzi maggiormente strepitosi nel nuovo apparecchio, essendone interminabile la scarica, che non altrimenti si deve considerare se non come una rapidissima corrente elettrica formata da una perpetua successione di perdite fatte e ristabilite; cosicchè ciò che si ottiene dalla ordinaria elettricità per mezzo di una forte tensione, si ottiene anco dalla pila per mezzo di una continuità di scariche. Malgrado tutti questi esperimenti, pareva sempre a molti filosofi, prevenuti in favore della elettricità animale, che il fluido elettrico non si potesse considerare identico col fluido galvanico; per cui dovette il nostro Volta in mille modi variare i suoi esperimenti; i quali, comunque parlanti, pur non bastarono a persuaderne la massima parte. Ebbe i suoi oppositori anche il nuovo fatto dell' elettricità prodotta dal contatto di corpi eteroge-

nei; ebbe i suoi nemici anco quella verità, e nella storia dei nostri progressi si aggiunga anco questa alle vergogne dello spirito umano. È vero che furono fecondi di utili conseguenze quelli esperimenti che il Volta istituiva a conferma della sua dottrina, ma non è men vero per altro che quelle opposizioni lo tennero in un campo più ristretto, nè potè, siccome voleva, valersi del suo elettromotore come strumento d'analisi, e quindi passò oltramonti quella gloria che avrebbe potuto rimanersi in Italia. Sarà necessario il dire come dovette recarsi il nostro fisico in Francia ad oggetto di provare la verità delle sue invenzioni, delle quali o forse ancora si dubiterebbe, o si sarebbe il nome dell'autore per finta ignoranza taciuto; e come da quell'Istituto gli venisse coniata una medaglia d'oro, a proposizione di quel grande italiano, che sulla libertà fondò la tirannia. Converrà poi notare con quanta varietà e ricchezza d'esperimenti, limitasse il Volta a certe leggi la facoltà conduttrice dei metalli e del carbone; e con quanta sagacità venisse a stabilire le tre disposizioni con le quali si possono costruire gli apparecchi elettromotori; e facendoli di due diversi metalli tramezzati da un corpo umido, o di un sol metallo frapposto tra due corpi umidi di natura diversa, o di tre sostanze umide tutte differenti fra loro. E qui sarà detto come da questa ultima disposizione nascesse in lui il sospetto che un simile artifizio nascondesse la natura nel fianco della torpedine, del ginnoto, e del siluro, e come poi questo sospetto dietro l'esperienze del Geoffroy divenisse certezza; cosicchè pare che allora la natura grata a quanto avea fatto onde illustrarla quel suo sagace indagatore, si sia lasciata sorprendere tale quale egli l'avea già indovinata con la sua pila, ed abbia così ad esso offerto la più luminosa ricom-

pensa a cui possa aspirare qualunque filosofo. Non si dovrà poi tacere la stupenda analogia che trovasi anco nel regno inorganico tra l'apparato del Volta e certe sostanze elettrizzabili per calore, nelle quali il fluido elettrico sembra distribuirsi appunto come nella pila isolata; nè si lascerà di notare la singolare relazione che hanno i fenomeni di questa pila con quelli delle verghe calamitate.

Dopo di ciò, poichè la verità lo esige, sarà fatto osservare che il Volta, comunque occupato nella difesa della sua teoria, volle, poco dopo l'invenzione dell'elettromotore, applicarne il primo gli effetti alla medicina; e fatta a questo proposito special menzione delle ingegnose esperienze dell'Humboldt intorno all'azione del nuovo apparecchio sul sistema organico, si citeranno anco quelle di altri molti, le quali comunque in generale non portassero a quell'arte, sovente incerta, sicurezza di fatti, pure sembrò potersene concludere che in certi casi di asfissia e di paralisi la commozione prodotta dalla pila fosse bene indicata.

Saranno in seguito riportate le belle illustrazioni fatte alla identità dei due fluidi dall'illustre Configliachi, e i vari esperimenti istituiti intorno al modo di agire del nuovo apparecchio, e sulla maniera di comportarsi di certi corpi con esso; così le singolarità che presentarono alcuni di questi all'Ermanno, cioè a dire il sapore alcalino, le fiamme dell'alcool, del fosforo, ed altre, onde nacque la divisione dei conduttori imperfetti, in bipolari, e unipolari, la necessità di suddividere questi ultimi in negativi e positivi. Si dirà la spiegazione elegante data da Brande ad alcuni di questi fenomeni osservati dall'Ermanno, e come la fiamma dell'alcool venisse da esso considerata un composto d'idrogene e di carbonio. Verranno qui raccontate

l' esperienze del Configliachi e del Brugnatelli, che dettero la più completa spiegazione di questi fenomeni, assegnatane la causa alla varia attitudine dei corpi ad accrescere, distruggere, e mantenere la tensione elettrica della pila, secondo il loro stato e la loro struttura. Si esporranno le belle esperienze del Marianini istituite intorno alla facoltà elettromotrice comparativa dei conduttori di seconda classe; l' influenza che nell' alterare o modificare il potere elettromotore esercitano l' ossidazione, le correnti, il liquido conduttore, la temperatura; le osservazioni sulla potenza elettromotrice di alcune sostanze particolari, sulla facoltà conduttrice dei liquidi, e sull' azione che esercita sopra questa facoltà la temperatura; e gli altri fatti molti che, per la nuova luce che spargono sopra questa parte di fisica, meriteranno una speciale esposizione. E prima di scendere a narrare gli effetti chimici e magnetici del nuovo elettromotore, sarà parlato dell' esperienze che intorno al modo col quale si distribuisce il calore in questo apparato furono intraprese e dal Pictet e da altri; verranno esposti i risultati a questo proposito ottenuti recentemente dal celebre Murray.

In seguito si noteranno di volo tutti i cambiamenti di forma che dettero al nuovo elettromotore, prima il suo medesimo inventore, poi i Ritter, gli Hatchett, gli Erman, i Pepys, i Children, i Wollaston, e gli Accum, cambiamenti che altro non sono se non che una nuova conferma dei principii e delle teorie annunziate già dal nostro italiano; come furono conferma dei suoi principii quelle del Davy, costrutte col solo carbone a contatto con diversi fluidi; quelle del De Luc, e del Seebeck fondate sulla variata temperatura dei corpi, ed altre molte che potrei riportare se fosse opportuno. Sarà peraltro necessario il far qui distinta menzione dell' apparecchio

elettromotore del professore Zamboni, non perchè presenti novità alcuna dopo le scoperte del Volta, ma perchè risponde coll' esperienze del Biot alla ingegnosa ma falsa ipotesi di quei filosofi che attribuirono all' ossidazione dei metalli i fenomeni della pila; si dirà che questa ossidazione dei metalli era il primo effetto chimico, voluto dalla sua costruzione medesima, che presentava il nuovo apparecchio; ma non era però il solo.

Si scenderà allora a parlare dell' ignizione dei fili metallici e del carbone, effetti maravigliosi, che hanno luogo quando la superficie delle pile è moltissimo estesa in proporzione della grossezza e della lunghezza dei fili; e come succeda questa ignizione vivissima, per lungo tempo, senza che dopo nè il carbone nè i metalli presentino una sensibile diminuzione di peso; e come s' infiammino non solo nell' aria comune assai rarefatta, ma ancora in altre arie non respirabili; e si noterà che l' ignizione dei carboni si ottiene ancora dalla tacita corrente delle macchine ordinarie. Quindi si passerà ad esporre la scoperta della decomposizione dell' acqua, che il Carlisle e il Nicholson ottennero i primi, e che poi ottenuta anco dal Van-marum colla ordinaria elettricità delle macchine, venne in conferma della identità del fluido elettrico col fluido galvanico. Si narrerà come questa scoperta presentasse il fatto importantissimo e costante dell' attrazione del polo positivo per l'ossigene, e del negativo per l' idrogene; fatto, che viene anche egli ad avvalorare sempre più l' identità dei due fluidi; perchè era già da molto tempo stato osservato, che l' ossigene dell' aria si portava sempre sulle superficie dalla elettricità delle macchine positivamente elettrizzate. Si aggiungerà come l' Hisinger e il Berzelius, in luogo dell' acqua, sottoponendo all' azione dell' elettromotore alcuni sali, gli ossidi, e gli

acidi contenenti dell'ossigene, videro costante il trasporto dei loro elementi ai due poli della pila; come riconosciuto il polo positivo per la sua potente attrazione per l' ossigene, un disossigenante di primo ordine, e trovato il modo d' isolare sopra una stessa sostanza e massa l' azione di ciaschedun polo, furono dal Davy sottoposte al nuovo istrumento d' analisi le sostanze più ribelli alle chimiche operazioni. Allora fu che venne una folla di nuovi fatti ad estendere la sfera delle nostre cognizioni sopra i principii costituenti dei corpi: così gli alcali riguardati come elementi vennero scomposti; quindi le basi metalliche della soda e della potassa. Io so bene che, dopo le scoperte del celebre inglese, giunsero il Gay-Lusac e il Thénard in Francia a toglier l' ossigene da queste sostanze col solo mezzo delle chimiche affinità; ma non sarebbero certo giunti ad ottenere questi effetti, senza che il nostro italiano avesse col suo istrumento rivolti gl' ingegni a questo genere di ricerche, e mostrato possibile ciò che per l' avanti non si sarebbe, non che tentato, creduto.

Quanto poi a spiegare il modo col quale accada la separazione degli elementi di un liquido composto, ed impegnato nel circuito voltaico, si rammenteranno le ingegnose ipotesi del Biot e del Grothus, e in ultimo quella del De la Rive. Dopo di che verrà opportunissimo il dire, che da una certa analogia osservata tra le sostanze attratte dallo stesso polo, da una certa legge determinata con cui si scompongono i vari corpi, argomentarono l' Hisinger, e il Berzelius l' esistenza di un' affinità tra l' ossigene, gli acidi, e l' elettricità positiva; e tra l' idrogene, gli alcali, le terre, i metalli, e la elettricità negativa; e che questo importantissimo principio preso ad esame dall' ingegno del Davy, lo indusse a pensare che tutti quei corpi che hanno un' affinità chi-

mica reciproca, si trovino in diverso stato riguardo al fluido elettrico. Quindi opinò (e non si lascerà di notare come ciò fosse pienamente consentaneo alle dottrine del nostro italiano) che possa appartenere a ciaschedun corpo uno stato di elettricità tanto positivo quanto negativo; che quanto più un corpo è positivo e l'altro negativo, tanto maggiore sarà il grado di affinità tra di loro; per cui ridotti al medesimo stato, non tarderanno molto a separarsi; e con questa teoria rendeva ragione l'ingegno del Davy di tutti gli effetti chimici della pila, istrumento che dilatando i confini delle nostre cognizioni sulla natura intima dei corpi, ha fatto così un nome solo dell'affinità chimica e dell'attrazione elettrica.

Converrà qui notare come, ragionando sopra questi medesimi principii, giungesse quell'industre chimico inglese a preservare dall'ossidazione quelle lastre di rame che vestono all'esterno la parte immersa dei bastimenti, disponendo sopra alcuni punti di esse dei piccoli pezzi di un mantello più facilmente del rame ossidabile; si aggiungerà come il Bellani ha applicato questo medesimo mezzo agli usi domestici, preservando così i vasi di rame destinati alla preparazione degli alimenti o ad altro, dalle alterazioni che sogliono produrvi le materie saline, oleose, e grasse; e queste utilissime applicazioni suggerite dagli effetti della pila voltaica, risponderanno a quei corti intelletti che hanno per vane e futili quelle scoperte che non presentano un utile immediato al genere umano, che non vedono a che possa condurre un fatto comunque isolato, e che ignorano che le utili applicazioni non sono il più delle volte se non che il resultamento di più fatti già noti legati insieme dall'ingegno dell'uomo.

Sarà qui necessario il fare osservare, come allorquando sembrava che i fisici fossero in qualche modo

paghi delle molte ed importanti verità riconosciute per mezzo dell' elettromotore del Volta, l' osservazione d' un nuovo fatto aprisse altro campo di ricerche importanti. Intendo parlare della famosa scoperta dell' Oersted; e sarà detto a gloria del vero, che due italiani, il Mojon e il celebre giureconsulto Romagnosi, aveano molti anni prima scoperte alcune proprietà magnetiche nella corrente della pila; e che segnatamente quest' ultimo, avea scoperta la deviazione dell' ago calamitato posto sotto il filo che congiunge i due poli dell' elettromotore. Ma il Romagnosi, chiamato dalla natura dei prediletti suoi studi alla ricerca di altre verità morali, abbandonò questo fatto, annunziandolo ai filosofi, i quali, intenti allora intorno alle nuove meraviglie che presentava alla chimica l' apparecchio del Volta, non dettero a quel fatto l' attenzione che meritava. Fu quindi più fortunato il professore di Copenhagen, il quale, colpito da quel fenomeno, potè a suo talento occuparsene; e pubblicatane la notizia nel 1820, trovò allora l' attenzione dei fisici più quieta e tranquilla, disposta in somma a ricevere una tal verità con quel trasporto, che la creduta novità del fenomeno esigeva. E qui esposta la scoperta della deviazione dell' ago calamitato, secondo che si avvicini o sotto o sopra al filo congiuntivo dei due poli; esposte le variazioni che accadono al variare della direzione del filo rapporto al meridiano magnetico; descritte l' esperienze fatte dal Biot e dal Savart ad oggetto di determinare la natura della forza deviatrice dell' ago; e narrato come il sommo Laplace la riconobbe, per mezzo del calcolo, variare in ragione inversa del quadrato della distanza tra l' ago e l' asse del filo, si passerà a far conoscere come giungesse il celebre Arago a magnetizzare qualunque ago o verga di ferro, facendoli circuire dalla corrente che percorre il filo congiuntivo avvolto in forma

d'un'elice, nella quale quell'ago o quella verga fossero inclusi.

Al qual fenomeno sono da aggiungersi gli altri, come l'attrazione che opera sulla limatura di ferro il filo stesso, sia pure di qualunque metallo, siccome osservò l'Arago medesimo; e l'azione che hanno l'una sull'altra le correnti elettriche di due fili conduttori, attraendosi, se sono dirette nel medesimo senso, repellendosi, se in senso contrario; fatto conosciuto dall'Ampère, che in questa nuova branca di fisica si è acquistato un nome chiarissimo, e di cui sarà bene il far conoscere gl'ingegnosi apparecchi e le diverse esperienze. Allora si noteranno i moti che hanno luogo in un conduttore mobile, abbenchè resti fuori della sfera di attività dell'apparato elettromotore e dei fili metallici, moti che l'Ampère attribuisce all'azione del globo terrestre sopra i corpi traversati dalle correnti elettriche; ed il fermarsi costante di questo conduttore mobile dopo varie oscillazioni nella direzione del meridiano magnetico; e si esporrà come il De la Rive riducesse a due leggi fondamentali i fenomeni osservati dall'Ampère. Si descriveranno le diverse esperienze istituite in quel tempo da vari fisici; come i giri continui del Faraday, del Davy, e dell'Ampère medesimo; l'anello galleggiante del De la Rive; gli eleganti esperimenti fatti contemporaneamente in Italia dal Baccelli e dal Nobili; il mulinello di Barlow, e l'ingegnoso globo artificiale, col quale questo medesimo fisico dimostra che gli effetti del magnetismo terrestre son dovuti alle correnti elettriche.

Si narrerà in seguito come a nuova conferma delle teorie del nostro Volta, in Parigi e contemporaneamente in Firenze, si ottenesse coll'elettricità delle ordinarie macchine, o fosse del semplice conduttore o

della boccia di Leiden, la magnetizzazione degli aghi e delle verghe di ferro chiuse in spirali o di rame o di altro metallo; e come ultimamente con quella medesima elettricità abbia ottenuto il Colladon nell' ago calamitato una deviazione costante almeno di quaranta gradi. Si potranno qui esporre i singolari effetti del rame posto in vicinanza dell' ago calamitato, scoperti e in vari modi variati dall' ingegno dell' Arago, benchè veramente non abbiano una deviazione diretta dal primo ritrovamento dell' Oested.

Finalmente sarà pregio dell' opera il dire, come la scoperta del fisico danese abbia offerto al Marianini un mezzo di misurare l' energia degli apparecchi elettromotori, e di notare la relazione che esiste tra la deviazione magnetica e la tensione elettrica; ed abbia insieme dato luogo allo Schweigger di costruire un misuratore della corrente voltaica, assai più sensibile di quelli che, dopo l' invenzione di questo istrumento, immaginarono l' Ermanno e il Pepys, fondandoli sull'azione che ha l' estremità di un elettromotore sopra i corpi leggeri; e di quelli inventati dal Robertson e dal Graperon per mezzo della decomposizione dell' acqua. Descritto quindi il nuovo galvanometro dello Schweigger e il perfezionamento ad esso fatto dal Becquerel, si verrà a dire, come questo istrumento conducesse il Seebech ed il Becquerel medesimo, a conoscere gli effetti dei loro circoli termoelettrici, dei quali si trova però l' origine negli esperimenti del Volta che precedono l' invenzione della pila; e come questo nuovo istrumento sensibilissimo, facesse accorti il Configliachi e il Brugnatelli, di quella corrente elettrica che si forma quando il gas idrogene incontra il platino; ed il Becquerel venisse a scoprire quella che risulta dall' acqua e da altri liquidi, come ancora da certe fiamme, quando vengono in contatto

con i metalli; osservazioni che portano un nuovo lume alle citate esperienze dell' Ermanno e del Brande, e che sono tutte congeneri, come ognun vede, al primo fatto grande, universale, fecondissimo scoperto dal nostro sommo filosofo, il potere elettromotore che deriva dal contatto di due corpi alcun poco dissimili.

Vorrei che, esposte in ultimo le teorie che si sono immaginate intorno alla pila ed alle rivoluzioni da essa introdotte nella scienza, e fatto vedere quanto ancora ci resti a sapere per giungere senza taccia di temerità ad attribuire ad una sola causa tutti i fenomeni fin qui conosciuti, si terminasse l' elogio del Volta dando in pochi tratti la fisonomia dell' ingegno di lui; ingegno vasto, che quasi intuitivamente conobbe le verità fondamentali, e ne comprese tutte le relazioni, comunque grandiose e recondite; che unì con raro accordo ingegno inventore e paziente; e in mezzo alle più seducenti anomalie, corse franco e sicuro in faccia sempre del vero. Queste qualità (che se io non mi inganno mi sembrano apparire anco dal troppo breve e rapido quadro in cui esposi le molte di lui scoperte) si ravvisano nel Volta dalla prima sua ricerca intorno alla forza attrattiva del fluido elettrico, fino all'ultima maravigliosa invenzione della sua pila; di quell'istrumento col quale presentò all'attonita Europa un potentissimo mezzo di analisi, nel quale la rapida successione degli sbilanci seco trasporta elettricità, luce, calorico, e magnetismo, che tutta in somma comprende in sè la famiglia degli imponderabili; istrumento che dalla sua invenzione fino ai nostri giorni è stato fecondo di nuovi fatti e di utili applicazioni, che promette sempre ulteriori novità, che forma l' attuale oggetto di studio di tutti i fisici e di tutti gli amatori, non tanto dell' antico, come ancora del nuovo continente, che pone final-

mente il Volta alla testa di tutte le moderne scoperte. Lo che ognun vede quanto ritorni a gloria della mia nazione; la quale non è poi vero che tutta neghittosa riposi sulla passata sua gloria, siccome andava con bugiarda voce dicendo un qualche straniero ignorante delle cose italiane; poichè non so con quanta giustizia si voglia accusare di povertà una nazione, che nel solo spazio di un anno, è costretta a piangere la perdita di un Vaccà, di un Brocchi, di un Piazzi, e di un Volta, di quattro illustri suoi figli, che ebbero pur tutti meritata fama europea.

Dietro queste poche linee da me rozzamente tracciate, mi piacerebbe che venisse scritto un elogio al nostro solenne sperimentatore; bello ed utilissimo argomento che offrirebbe la vera misura dell'ingegno di lui, che ravvicinerebbe tra loro i fatti discoperti finora; bello ed utilissimo argomento, che in sè racchiuderebbe tanta parte di storia, che rivendicherebbe le nostre anteriorità, i molti plagi degli stranieri, e di cui io stesso mi sentirei infiammato a porre ad esecuzione il concetto, se le varie mie occupazioni mel concedessero, e se in me al buon volere ed allo zelo che mi anima per l'onor nazionale corrispondesse l'ingegno.

Per coloro che bramassero sapere alcuni particolari della vita del Volta, ecco alcune brevi notizie. Egli nacque in Como il 18 febbraio 1745; mostrò per tempo felicità d'intelletto; datosi con amore allo studio della amena letteratura, scrisse ancor giovane un elegante poemetto latino sulla fisica, e varie leggiadre rime italiane. Ma la natura lo chiamò presto all' investigazione delle opere sue. Rivoltosi all' elettricità, alla quale lo stupendo sperimento del Muschembroeck, che pose in balía degli uomini la potenza di Giove, avea richiamato

tutti gli ingegni, pubblicò nel 1769 la sua classica memoria sulla forza attrattiva del fluido elettrico. Cinque anni dopo il conte di Firmian lo elesse reggente del patrio ginnasio, e quindi professore di fisica. Viaggiò nel 1777 la Svizzera e la Savoja; vi conobbe il Voltaire e l'Halerio. L'anno 1779 fu scelto a professare la fisica nell'università di Pavia; ivi ridusse ai suoi veri principii quella scienza sperimentale, e col favore di Giuseppe II arricchì di nuove macchine quel gabinetto, e vi professò per lo spazio di venticinque anni, con quello applauso che gli era dovuto. Nel 1780 venne in Toscana; in quell'occasione visitò e descrisse i fuochi di Pietramala e di Velleja. Due anni dopo in compagnia del suo degno collega, l'illustre Scarpa, vide la Germania, l'Olanda, l'Inghilterra, la Francia. Precorso dalla sua fama, fu conosciuto personalmente dai più celebri filosofi di quelle nazioni; lettà nella Società reale di Londra la memoria sul condensatore, da quel consesso illustre gli fu coniata una medaglia d'oro, in cui da un lato si legge: *Societas Regia Londini*, e dall'altro *dignissimo Alex. Volta*, 1794. Ottenuto il desiato riposo nel 1801, in quell'anno col professore Brugnatelli si portò a Parigi, chiamato a dimostrare ai Francesi la verità delle sue scoperte. Colpito quell'Istituto da tanta luce di novità, gli decretò una medaglia di oro con la seguente iscrizione: *Institut national des sciences et des arts à Volta la classe des sciences mathématiques et physiques.* Ebbe in dono da Napoleone seimila franchi; furono istituiti diversi premi a chiunque illustrasse le scoperte del nostro italiano, ed un'Accademia che si occupasse esclusivamente di quelle. Il Volta onorò col suo nome le più celebri società d'Europa.

A tante prove di universale estimazione se ne ag-

giunsero altre, scopo ordinario d' intelletti meno sublimi. Nei comizi di Lione rappresentò il Volta l' università di Pavia; il governo francese lo creò senatore, conte, cavaliere della corona ferrea, e della legione d' onore; l' imperador Francesco I lo restituì all' università di Pavia direttore della facoltà filosofica. Invitato con larghe offerte a Pietroburgo, preferì la sua diletta patria allo splendore di quella capitale.

Condusse in moglie nel 1794 la virtuosa dama Teresa de' Peregrini, che lo fece lieto di tre figli; uno dei quali, giovane di alte speranze, fu da morte rapito nel 1814. Compiè il Volta tutti i doveri di cittadino e di padre, doveri che il mondo corrotto considera come virtù.

Già da molto tempo declinava la sua salute, quando una lenta febbre lo tolse ai viventi la mattina del 5 marzo corrente (1827); munito dei conforti della religione, egli passò tranquillamente alla presenza di quel Creatore, nella contemplazione delle cui opere aveva speso la vita.

La perdita di Alessandro Volta è irreparabile; la sua morte sarà tanto più compianta, la sua memoria tanto più cara, perchè non si deve in lui separar l' uomo dal filosofo. I monumenti dell' ingegno di questo sommo fisico, che andavano dispersi in vari giornali italiani e stranieri, furono raccolti e pubblicati in Firenze l' anno 1816 per opera di un dilettante delle cose fisiche, al quale parve che la patria del Galileo dovesse questo tributo di riconoscenza a quel filosofo, che ai giorni nostri manteneva viva in Europa la verità, e la memoria dell' italiana filosofia.

ELOGIO STORICO

DEL CAV. PROF. LEOPOLDO NOBILI

LETTO ALLA SOCIETÀ COLOMBARIA

NELL' ADUNANZA DEL XXIV GENNAIO MDCCCXXXVI.

Quantunque a sciogliere il debito accademico già da gran tempo contratto, a rompere sì lungo e vergognoso silenzio, io m' abbia scelto, colleghi ornatissimi, un tristo e doloroso argomento, pure mi vo lusingando, che attesa la di lui importanza e la convenienza che fosse in questo luogo trattato, egli non sarà per riuscirvi discaro, abbenchè potesse esservi presentato da penna assai più dotta ed eloquente, se non da cuore più penetrato e commosso. Il cavalier professore Leopoldo Nobili, alla di cui perdita corse un grido di dolore per tutta l'Europa scientifica, fu nostro collega, appartenne a questo dotto consesso; ed io d' un tanto accademico prendo a ragionarvi questa mattina, nel modo che mi verrà conceduto dall' angustia del tempo, di fronte alla vastità del soggetto.

Leopoldo Nobili figlio del consigliere Pellegrino nobile Reggiano, nacque l' anno 1784 a Transilico in Garfagnana, ove ad esercitare l' ufficio di potestà erasi recato il Padre, nelle filosofiche e legali discipline molto valente. Attese in Reggio agli studi letterari, ai filo-

sofici in Modena, s'annuziò subito per intelletto vivace; e la Geometria, che il sommo Toscano chiamò la pietra di paragone degli ingegni, additò nel Nobili una mente lucida e peregrina; difatti le matematiche, nelle quali con ammirabile rapidità s'avanzava, si mostrarono l'alimento il più confacente al di lui intelletto. Necessitavano i tempi la via delle armi, ed egli venne ammesso nella scuola militare di Modena.

In quella età fu tutta Europa sconvolta, in pochi lustri si addensarono gli eventi politici di molti secoli; e in tanto perturbamento di popoli, di nazioni, di regni, d'imperi, di costumanze, d'istituzioni, l'Italia passiva, pure colla potenza dell'ingegno, il mondo politico e il mondo scientifico dominava. Napoleone Bonaparte ed Alessandro Volta dividevansi l'impero e la gloria delle armi e delle scienze; s'ammirava e si temeva l'ambizioso e crudo valore del primo, s'ammirava e si amava la tranquilla ed incruenta virtù dell'altro; le conquiste dell'uno si accumulavano per giungere allo sfacelo, le conquiste dell'altro si accrescevano per sempre più dilatarsi. Uomini stupendi e colossali, a cui debbe l'età nostra molte utili istituzioni, e la scienza tutto il moderno suo lustro; il Nobili militò sotto l'uno e l'altro de' due campioni; ingegno Italiano due Italiani e solenni ingegni seguiva. Uscì dopo tre anni dalla scuola militare col grado di tenente e scelse di entrare nel corpo dell'artiglieria, ove poteva essere più frequente ed utile l'applicazione delle sue dottrine matematiche; divenuto capitano, fu chiamato a dirigere la fabbrica delle armi a Brescia, ed in quella micidiale manifattura mostrò quello spirito d'osservazione che il Nobili futuro annunziava. Determinò e descrisse esattamente le varie qualità del ferro, distinse le molte di lui imperfezioni, prese in esame la loro origine, e il modo di schivarle; concepì la forma-

[illegible] e la [illegible] [illegible] [illegible] in esso pe[illegible] [illegible] [illegible] [

nare infiammazione, fu preso da un'orda di Cosacchi, e costretto con altri di seguire a piedi il nemico a cavallo: tre volte ricadde in mano di quei barbari, e tre volte gli furono di scampo la confusione e la moltitudine; finalmente, cresciuto il disordine, riuscì con un compagno d' armi ad abbandonare quelle desolate regioni per far ritorno al mite cielo italiano. Tornò il Nobili da quell' orrendo macello, di cui la terra attonita vide dispersi gli avanzi, a respirare l'aria nativa; tornò decorato della Legione d' Onore dalla carriera delle armi, ma la di lui costituzione, comunque sana pure adusta e gracile, aveva in quelle strane vicende, non lievemente sofferto. La morte, che egli vide più volte sì da vicino, non volle troncare i suoi giorni, ma ne segnò fino d' allora il confine. Trattenuto nella fortezza di Palmanuova, al primo sorridere della pace invitato con larghe offerte a non lasciare il mestiere delle armi, ei preferì il ritorno al tetto paterno, e volle darsi tutto alle scienze.

Fu suo primo saggio in questa seconda carriera, che minor rischio e maggior gloria doveva recargli, una memoria nella quale prese a mostrare, con argomenti matematici, come l'attrazione molecolare segua la legge medesima dell' attrazione astronomica; si ammira in quella l'ingegno dell' Autore, la novità e l'eleganza del teorema sul quale appoggia tutti i suoi ragionamenti. A questa egli fece bentosto, con quella operosità d' intelletto in cui ebbe pochissimi uguali, succedere un' opera di ben' altra mole ed importanza; parlo della meccanica della materia, la quale si compone di una introduzione e di vari trattati. In questa, nulla meno si presenta, che la riforma generale delle scienze naturali. L'Autore non pago delle dottrine già ricevute in fisica, e di molte inefficaci spiegazioni adottate, le quali senza vantaggio della scienza vede sostituite alle qualità occulte degli antichi, prende

a determinare la legge con cui la materia attrattiva si pone in equilibrio colla repulsiva, e da questa legge desume la spiegazione dei principali fenomeni, della luce, dei fluidi elastici, del calorico, del magnetismo, dell'elettricità; e conduce a far vedere come tutti dipendono da forze attrattive e ripulsive, le quali decrescono secondo la inversa ragione dei quadrati delle distanze. Egli pone da primo alcuni suoi principii, i quali ammessi una volta, conducono l'animo del lettore per tutta la nuova filosofia, quasi per incanto, trascinato e sedotto dall'ingegno dell'autore, che non si mostra da meno dell'ardito suo concetto. Ma quest'opera, condotta con molto artificio e colorita da uno stile caldo ed attraente, ricade negli inconvenienti che l'autore avrebbe voluto estirpare; e comunque in alcune vedute generali il vero bisogno delle fisiche discipline manifestamente dimostri, pure il richiamare i fatti tutti ad un solo principio, di fronte alla scienza per anco immatura, era impresa non opportuna nè utile. Appariva in quel nuovo trattato, un vasto ingegno, ma troppo sottile, troppo generale ed astratto, una mente dominata da quello spirito di sistema che è tarlo delle scienze sperimentali; gli scienziati ammirarono, non senza ragione, lo sforzo di quell' intelletto che, abbandonata testè la carriera militare, aveva saputo in sì breve tempo porsi a livello della scienza per modo, da prenderla tutta in esame e minutamente scandagliarne i principii; ma la scienza non ne fu lieta. Bene è vero che l'ingegno del Nobili, negli esatti studi profondamente nutrito, non poteva aberrar lungamente; figlio di questa classica terra già dal Creatore prescelta a rigeneratrice dell'antica, a madre della moderna sapienza, ove discesa l' anima di Galileo, mostrò prima coll' esempio l'intentata e sola via delle scoperte, e creò quella nuova ed inconcussa dottrina, che prima la nostra Toscana, ed illustrò

poi l'universo; il Nobili riprese la verace via di poco abbandonata, e simile a fiume che deviando per soverchio umore, torni più splendido a scorrere nel proprio letto, il capace ingegno a parziali e positivi, ma più fecondi ed utili studi rivolse; la scienza voleva dal Nobili ben altro che vane parole, ed egli prese la via de' fatti.

La Pila del Volta, quel maraviglioso istrumento che formò e forma tuttora l'occupazione di tutti i fisici e di tutti i chimici, che sorgente inesauribile di nuovi fatti e di nuove dottrine, pose il di lei inventore alla testa di tutte le moderne scoperte, aveva offerto all'Oersted il nuovo fatto della deviazione dell'ago magnetico esposto alla di lei corrente, deviazione che ora in un senso or nell'altro s' effettuava, secondo che la corrente passava al di sopra o al di sotto dell'ago. Conosciuti in Francia i risultamenti del fisico danese, l'Arago e l'Ampère, entrarono nella nuova carriera; il primo riuscì a calamitare degli aghi vergini, ora in un senso or nell'altro, col porli trasversalmente al di sopra o al di sotto dei fili congiuntivi dalla pila, l'effetto stesso ottenendo pure dalla macchina ordinaria; il secondo suggerì l'idea di porre gli aghi da calamitarsi col nuovo metodo, entro spirali metalliche, onde ottenere effetti più sensibili ed efficaci, e l'esperienza avea confermato quell'idea pienamente, e colla pila e colla macchina. Approssimatasi dall'Arago della limatura di ferro al filo congiuntivo della pila, la limatura venne attratta e quindi abbandonata, quando s'interrompeva il circuito e la corrente elettrica più non passava pel filo; nè questo poteva supporsi fenomeno di attrazione di corpi leggeri, perchè non produceva effetto alcuno sopra le limature, nè d'ottone, nè di rame. Scopertasi dall'Oersted l'azione della corrente della pila sugli aghi magnetici o calamite, l'Ampère progredendo, trovò l'azione reciproca delle correnti

[illegible]

[illegible] elettro-dinamiche [illegible] fenomeni [illegible] magnetici fino a renderli identici, quando [illegible] le sue questioni sul magnetismo [illegible] uno spirito prudente che procede [illegible] di domanda in domanda, senza accordare [illegible] valore ad altra specie di congetture, se non che a quelle confermate dall'esperienza, e dalla più stretta analogia sostenute. In quell'opera sono degne di

particolare commendazione, e la teoria dell'*irraggiamento magnetico*, sperimentalmente desunta da quella disposizione che prende la limatura di ferro intorno alle calamite, e le *considerazioni* sul *conflitto elettromagnetico*, riportate tutte al fatto il più semplice, dall'autore chiamato *fondamentale*, quello di una corrente rettilinea che perpendicolarmente passi al di sopra dell'ago. Coll'*irraggiamento*, felicemente dall'autore si spiega come si propaga la virtù magnetica al di fuori dei corpi che la posseggono, si rende ragione del modo di agire delle calamite tra loro, in qualunque posizione si trovino, e della differenza che si vede esistere, tra la sede dei poli delle calamite ordinarie, e quella delle elettrodinamiche; e con questa dottrina, unita alla *considerazione del fatto fondamentale*, si prendono in esame e si spiegano quasi tutti i fatti della scienza elettrodinamica; scienza che l'Autore diffuse e pose sotto gli occhi di tutti, ingegnosamente facilitando il modo di ripeterne gli sperimenti, compiegati in una piccola cassetta od astuccio, i congegni necessari a dimostrare i fenomeni conosciuti.

Pubblicate (nell'1824) le questioni sul magnetismo, venne la prima volta in Toscana in compagnia dell'illustre suo collega ed amico il professore Amici, che la visitava per la seconda volta. Fu breve il di lui soggiorno tra noi; il desiderio di continuare le sue ricerche lo ricondusse in patria, ove ritornato si pose a perfezionare il modo di misurare l'elettricità in corrente. Dopo che il fisico Danese ebbe scoperto il fatto originale della elettrodinamica, si vide tosto nelle deviazioni dell'ago un mezzo di misura della corrente elettrica; e non solo di misura per la intensità di questa corrente, ma per la direzione ancora, perchè la deviazione dell'ago s'inverte coll'invertirsi della corrente. Da quest'idea si partì lo Schweigger per costruire il suo moltiplicatore, che con-

distillata, l'elettrochimiche del Bequerel, ed in specie quelle della rana. Si sapeva che questo animale scuotevasi ogni volta che veniva il di lui nervo posto a contatto col muscolo; ma questo Galvanometro mostrò come in quell' atto nasca una corrente, e ne segnò la direzione dai piedi alla testa. Con tal prezioso istrumento proseguì il Nobili in appresso le sue ricerche fisiologiche sulle correnti della rana, studiando il loro andamento ed i fenomeni che ne derivano, quando ad esse venga riunita l' azione delle correnti esterne, e quali importanti effetti presentino sull' economia animale siffatte correnti, secondo la loro direzione. Chiunque ami e coltivi le scienze, chiunque ne conosca la storia, e all' andamento rifletta del loro progresso, dovrà convincersi della utilità grandissima che reca un esatto istrumento di misura: difatti il galvanometro del Nobili fu utile alla scienza nelle di lui mani, siccome in quelle, e del Bequerel, e del Faraday, e del Melloni.

Considerò il nostro illustre fisico che gli strumenti di misura debbono avere due qualità, essere cioè *sensibili* e *comparabili*, ed a questa seconda rivolse l'animo; e facendo con ammirabile ingegno a sè presenti tutte le condizioni necessarie a conseguire questo scopo, con instancabile pazienza, giunse a formare dei galvanometri comparabili, procuratosi un numero qualunque di moltiplicatori di forza eguale intorno allo stesso telaio; additando e quindi stabilendo, per l'uso utile, il modo di ridurre in numeri la forza delle correnti che l'istrumento segna in gradi di cerchio, e quello di valutare i residui che le correnti copiose lasciano indietro nel traversare il filo troppo sottile del moltiplicatore. Io, se potessi qui trascrivere tutte le necessarie ed utili avvertenze notate dal Nobili, tutti i perfezionamenti introdotti, tutte le ingegnose ricerche o le variazioni e modificazioni da esso

[illegible] sensibilissime [illegible] da quella e da [illegible] termomoltiplicatore. [illegible] possegga la scienza. E [illegible] e per contatto e per irraggiamento [illegible] galvanometro due pile, una [illegible] chiusa in una scatoletta [illegible] e brillanti del loro lustro metallico [illegible] nel mastice; e l'altra [illegible] chiusa dentro un anello e [illegible] per aiutare l'assorbimento dei raggi [illegible] armata da un lato di uno specchio metallico per concentrare sovra essa i raggi del calore dai vari punti dello spazio, e dall'altro chiusa in un tubo destinato ad altri uffici. Il termomoltiplicatore colla pila pel calore a contatto, è sensibilissimo al raffreddamento che succede nella campana della macchina pneumatica nell'atto che si rarefà l'aria, dato il solo primo colpo di stantuffo. Il termomoltiplicatore colla pila pel calorico raggiante, risente il calore di una persona a quindici o venti piedi di distanza, ed accenna le differenze della temperatura di una stessa camera, secondo che se ne volge lo specchio da una parte più o meno illuminata. L'eterioscopio del Leslie, destinato a misurare il raffreddamento della volta celeste, posto in pari condizioni col termomoltiplicatore, non dà segno alcuno, mentre questo già segna 25 o 30 gradi sul suo quadrante. Il fosforo

non avea finqui dato nella sua combustione lenta segno di calore ai più delicati termometri; posto nel cilindro della pila dava al galvanometro 50 gradi di deviazione. Con questo prezioso istrumento, unito all' illustre professore Melloni di Parma, fece il Nobili varie ricerche ed ebbe i seguenti risultati; che la reflessione del calorico differisce notabilmente da quella della luce, perchè, mentre per questa è necessario che la superficie riflettente sia levigatissima, basta per quella una qualunque superficie anco imperfettamente lustrata; così nell' ottone, a cagione d' esempio, si può ottenere una copiosa reflessione del calore, adoperando le lastre di quel metallo tali quali si trovano in commercio; risultamento la di cui applicazione esser può di grandissima utilità negli usi pratici, ed economici. Giovanni Davy aveva fatte varie ricerche sul calore degli insetti, introducendo il bulbo del termometro nel corpo dell' animale sezionato, ed aveva ottenuto in generale un' elevazione, ma in vari casi però un sensibile abbassamento; era questo un effetto dell' evaporazione degli umori che investivano il bulbo del termometro introdotto nelle viscere dell'animale; ora potendosi col termomoltiplicatore sperimentare mantenendo gl' insetti nella loro integrità, riscontrarono i nostri fisici che gli effetti erano sempre positivi, e non ebbe luogo alcuna anomalía. Sapevasi che il calorico raggiante passava difficilmente a traverso i corpi diafani, mentre la luce agevolmente gli traversa; restava però a sapersi se questa difficoltà era la medesima in tutte le sostanze, o differiva da un corpo all' altro: fu questo un altro soggetto di ricerca ai due sperimentatori, i quali videro che, mentre il calorico raggiante traversava con più o meno facilità le sostanze trasparenti, come l' olio, l' alcool, l' acido solforico, il vetro ecc., non passava in alcun modo sensibile attraverso uno strato d' acqua. Era

in queste sperienze sorgente del calore una palla di ferro più o meno scaldata secondo le circostanze; ma non contenti di sperimentare i più forti gradi del calore oscuro, arroventarono la palla, e neppure allora i raggi di essa ebbero la forza di farsi strada attraverso l'acqua, che si mostrò sempre impermeabile al calore, anco in stato solido. Queste ricerche continuò da sè stesso, dopo qualche tempo, il professore Melloni in Francia, con quella felicità di risultamenti che a tutti è nota, mostrando che per variar di cielo, non traligna il buon seme Italiano. Allora quando furono in Italia note le di lui scoperte, il Nobili immaginò per ripeterle un apparecchio, che di poco varia da quello che in appresso pubblicò il professore di Parma, e corredò per quest'oggetto di due nuove pile il suo termomoltiplicatore; cioè della pila a *canocchiale*, i di cui elementi ridotti sottilissimi terminano a punta come uno spillo ed occupano uno spazio due volte e mezzo più piccolo di quelli impiegati dal Melloni, vantaggio apprezzabilissimo per quel genere di ricerche; e della pila a *raggi*, destinata a ritrovare il fuoco delle lenti pei raggi calorifici.

Poco prima che il nostro fisico avesse inventato il termomoltiplicatore, esaminando il modo di agire della pila come strumento d'analisi, mutando la disposizione ordinaria per ottenere le decomposizioni dei liquidi, fu condotto alla scoperta di un nuovo genere di fenomeni elettrochimici. Nel modo ordinario, due fili di platino comunicanti coi poli della pila, pescavano colle due estremità nel liquido che volevasi scomporre; il nostro Fisico sostituì ad una delle punte una lamina che pescava nel liquido mentre la punta le stava al di sopra perpendicolarmente, a poche linee di distanza, immersa anch'essa nel liquido. I nuovi fenomeni consistono nella formazione di tanti anelli colorati che dispongonsi sul

conduttore esteso, dipendenti dalla natura di questo e del liquido, e che nascono in faccia alla punta del filo di platino; questi fenomeni produconsi quasi istantanei e sotto l'influenza di correnti discrete, alcuni dal polo positivo, altri dal negativo della pila. È noto che la luce si scompone per refrazione, per diffrazione, e traversando lamine sottili come negli anelli del Newton; ed a questo genere di fenomeni debbe riportarsi la scoperta degli anelli colorati del Nobili, derivanti dalla proprietà che hanno alcune sostanze elettronegative di attaccarsi in certi casi alla superficie di alcuni tra i metalli meno ossidabili, in veli così sottili e regolari da farne nascere in mille guise variato quel grazioso fenomeno. L'inventore distinguendo le apparenze in negative e positive secondochè derivavano da un polo o dall'altro, estese le sue nuove indagini a molte preparazioni chimiche, a varie sostanze animali e vegetabili, notandone le particolarità, che mi duole non poter qui tutte trascrivere. Alcune chimiche soluzioni gli offrirono dei fenomeni singolari, tanto al polo positivo, quanto al negativo; per meglio studiare quelle varietà, ricorse al modo di ottenere le due apparenze simultanee, ponendo la lamina sotto le punte di platino derivanti dai poli; ed in quel caso osservò che le due figure si schiacciano nell'atto in cui i cerchi dell'una entrano nei cerchi dell'altra; noto questo fatto particolare, perchè fu quello che studiato dall'acuto ingegno del Nobili, lo condusse a mostrare la causa dei movimenti elettro-chimici del mercurio, ed alla spiegazione del modo di agire delle correnti elettriche nell'interno dei liquidi, e com'esse si comportino nei vari movimenti; a riconoscere, insomma, le loro direzioni ed intensità, la perdita che soffrono nel passare da un conduttore metallico ad uno liquido, a porre in evidenza come i metalli acquistino,

sotto la medesima azione, quella specie di polarità, che prima notò il Marianini; e la quale vide il Nobili nascere dal modo con cui le correnti voltaiche decompongono i liquidi che traversano, separandone gli elementi elettropositivi dagli elettronegativi, e trasportando ciascuna specie al polo respettivo; dove agiscono chimicamente, ovvero si distendono in veli più o meno visibili, secondo la natura delle sostanze. È questo un risultamento generale che devesi all'analisi di queste apparenze, e col quale si spiega il modo di agire delle pile secondarie del Ritter, e tutti gli altri fenomeni di simil genere. Queste ed altre utilità dirette ha rese alla scienza, nelle mani stesse del suo inventore, la scoperta delle apparenze elettrochimiche. Vide il Nobili subito che anco le arti potevano trarre profitto da quel nuovo modo di colorare i metalli; e dopo vari tentativi, giunse a produrre delle lamine colorate, che per la bellezza delle tinte, la precisione dei contorni, e la dolcezza delle sfumature, sorprendevano chiunque le guardava; egli chiamò l'arte novella metallocromia. La difficoltà stava nell'applicare le tinte uniformi sopra lastre di una certa estensione; l'inventore vi riescì servendosi di lamine in vece di punte: allora egli formò una scala, o gamma, di tinte omogenee disposte nell'ordine naturale; questa scala cromatica è composta di 44 tinte, ciascuna applicata ad una lamina di acciaio; le lastre sono disposte sopra una stessa linea, l'una sull'altra, le tinte collocate secondo l'ordine dei veli o lamine sottili da cui derivano. Il color del velo più sottile è uno; quindi vengono di mano in mano i colori prodotti dai veli più grossi, la serie dei quali torna sempre la stessa, le stesse pure sono, e la pila e la soluzione e le distanze; non varia che il tempo, che è brevissimo per ottenere la prima tinta, un poco più lungo per la seconda, e poi

sempre più lungo e crescente nei numeri successivi. L' ordine dei colori della scala è lo stesso di quello degli anelli colorati del Newton, se non che questa, essendo più estesa e sviluppata, ha dato luogo a rettificare alcuni equivoci, nati dall' esser troppo ristretti tra loro gli anelli del gran fisico inglese; l' effetto che produce agli occhi la contemplazione di questa scala, non può ridirsi, l' armonia che vi regna sorprende ed incanta. L' inventore fece coll' ordinaria sua sagacità, tutte le osservazioni opportune intorno alle particolarità che presentavano i colori della sua scala; sia nel loro insieme rispetto alla forza ed all' armonia, come separatamente riguardo all' opacità, al loro cangiante, ed al modo di polarizzarsi; la nuova scala presentava intanto una diretta utilità alle arti ed alle naturali discipline, dando un termine fisso di confronto alle descrizioni dei naturalisti, coll' offrire nello sviluppamento dei suoi colori, tutti gli accidenti che la natura stessa ne' suoi tre regni presenta. Il Nobili, che nel 1828 visitò l' Inghilterra e la Francia, sorprese coi saggi delle sue scoperte i dotti dell' Istituto: pubblicato avendo intorno alla metallocromia tutto ciò che poteva importare alla scienza, s' applicò a perfezionarne l' arte, di cui tenne il segreto, e giunse ingegnosamente a formare su piastre di acciaio dei medaglioni, o compartimenti simmetrici di vari disegni, colorati in vaghe e diverse foggie, tutte grate all' occhio, per l' accordo de' colori e le sfumature delle tinte; con queste lastre colorate di varie forme, ornò parecchie tabacchiere e portafogli. Ricercato d' inviare alla collezione di questo R. Museo, col suo termomoltiplicatore, alcuni saggi di colorazioni, egli volle da sè stesso compiacere alla richiesta, desideroso di rivedere la Toscana. Il Nobili contento del nostro soggiorno, innamorato di questo Fisico Gabinetto, mostrò fino d' allora desiderio

di offrire il segreto della sua arte metallocromica al nostro Sovrano, facendone privativa del di lui Museo: ed io che già da gran tempo nutriva un desiderio, ch'ebbi poi la consolazione di vedere portato ad effetto, incaloriva questa inclinazione del Nobili; ed apertogli l'animo mio, incontrai allora alcune difficoltà che erano giuste e parevano insuperabili; ma siccome accade nel giro delle umane vicende, che quegli eventi che sembrano i più prossimi ad accadere si dileguano, e i più lontani si adempiono, così per nostra ventura le cose si disponevano diversamente.

Nel 1831 un turbine politico travagliò molte provincie d'Italia, parecchie famiglie ne furon colpite, non pochi individui balzati fuori del suolo nativo; furono tra questi, il nostro Fisico e il di lui genitore, uomo per dottrina e per età venerando, i quali costretti a cambiar cielo si rifugiarono in Francia. Questa sventura domestica colpì vivamente il cuore del Nobili, ma non valse a prostrarne l'ingegno, che seppe da quel sinistro accidente trarre argomento d'utilità per la scienza, e di gloria per la sua Nazione. Profittò del soggiorno in Francia per darsi tutto allo studio di quella scoperta francese, che avendo feracemente prosperato ove nacque, in Inghilterra, ed altrove, in Italia, lo dirò non senza vergogna, appena si conosceva; parlo della polarizzazione, nome dato ad alcune particolari proprietà che la luce acquista, riflettendosi e refrangendosi, sotto certi angoli. Familiarizzatosi con quei sottili e delicati fenomeni di posizione, non vi fu istrumento spettante a quell'oggetto, non vi fu apparecchio destinato ad ottenere i fenomeni di quella scienza recente, sia per calore, sia per pressione, di cui non facesse il nostro Fisico acquisto; non vi fu bottega di gioielliere, officina d'ottico, in cui non andasse frugando e spigolando, con occhio

scientifico e di già fatto maestro, tutti quei vetri artificiali, tutti quei naturali cristalli, che presentano le proprietà necessarie a dimostrare nelle varie loro vicende i moltiplici e maravigliosi fatti che costituiscono quel nuovo ramo dell' ottica, pel quale vedi ravvicinarsi tra loro, e luce e calorico, elettricità ed acustica, schiarirsi l' interna natura di vari corpi, e richiamarsi in vigore una già negletta teoría, che forse un giorno della moderna fisica abbraccerà sola gran parte, ed alla quale intese il Nobili, però con troppo ardito concetto, fino dal suo primo apparire sul limitare della scienza. Con questa magnifica raccolta di oggetti per la polarizzazione, e per la copia e per la rarità preziosissimi, procurata con tale diligenza ed accorgimento che invano si cercherebbe altrove, ed invano una potente volontà potrebbe procurarsene una seconda, volgeva in animo il Nobili, tornando in Italia, di riempire una vergognosa lacuna, e lo distraeva dalle sue sventure la nobiltà di questo pensiero.

In quella occupazione sospirò sovente di ravvicinarsi alla famiglia, e più volte gli corse all' animo il mite cielo toscano, la patria di Galileo. Il padre, fatte utili relazioni, ritrovati alcuni amici, sano di mente e di corpo, a poco a poco a quell' esistenza si accomodava; il figlio, passati alcuni mesi, chiese di essere accolto in Toscana, e l' ottenne; allora, lasciato il padre in Marsilia, pieno di future speranze, prese la via dell' Italia. Ricevuto in questa cuna della fisica sperimentale siccome meritava un uomo del di lui ingegno, Firenze lo rivide il dì 8 gennaio del 1832, giorno che più non dimentico. Molti furono i testimoni che videro quanto il Nobili assente erasi travagliato per la scienza, ed ammirarono i copiosi frutti delle di lui indagini. Egli pienamente sodisfece dapprima ad alcuni amici che bra-

marono essere iniziati nei fenomeni della polarizzazione; quindi, nel R. Museo, pose in costruzione diversi apparecchi per ricerche termoelettriche, non che per ripetere, a mia richiesta, alcune di quelle esperienze ottiche dell' Young e del Fraunhoffer, che più si legano ai novelli fenomeni della luce. Allorchè colpì l' attenzione dei fisici l' annunzio della scoperta fatta dal Faraday, della proprietà che hanno le correnti voltaiche di eccitarne delle altre nei fili cui passano d' appresso, le quali di corta durata, ricompariscono poi, ma sempre in senso inverso, coll' allontanarsi dalla causa che le produsse; questa proprietà che, l' insigne Fisico inglese riscontrò anco nelle calamite, fu da esso chiamata induzione voltaica. Il professore Amici, altro notabile acquisto che la Tosçana ed il R. Museo fatto aveano di recente, ci dette il primo annunzio di quella stupenda scoperta ch' egli avea letta nel giornale francese il *Tempo*. Veduto quel troppo conciso articolo, nacque il desiderio al Nobili ed a me, di ripetere e variare i fatti annunziati, ed io ebbi in quelle ricerche a duce e maestro un tanto collega. Riscontrate le scoperte del Faraday, si ottennero quindi le nuove correnti per solo effetto del magnetismo terrestre; figlio della prima scoperta nacque tosto il pensiero di ottenere una corrente costante, più comoda di quella desunta dalle correnti termoelettriche, adoperando una calamita a ferro di cavallo circondata ai suoi poli da un certo numero di spire fatte nello stesso senso, e le di cui estremità comunicavano col galvanometro; all' attaccarsi e al distaccarsi dell' *ancora*, colle debite cautele, si ottenne in ambedue i casi una corrente dello stesso valore. Studiata in seguito la più efficace e pronta disposizione ad ottenere a piacimento sulla spirale le novelle correnti, si riconobbe essere, l' avvolgerla sull' *ancora*, su

quel pezzo cioè di ferro dolce, che per la sua natura non ritenendo il magnetismo, ma ricevendolo quando aderisce ai poli della calamita, doveva, scalamitandosi nello staccarsi e ricalamitandosi nell' attacco, indurre ogni volta nella spirale le richieste correnti; tale fu di fatto la disposizione più efficace, e quella colla quale ci parve potere tentare di ottenere lo stupendo fenomeno della scintilla, che la notizia del *Tempo* diceva avere ottenuto il Faraday in un caso particolare, che ignoravamo affatto. Ed ecco che partendo dal fatto, che un elemento alla Wollaston di mediocre dimensione non dà la scintilla che quando s' interrompe il circuito, giungemmo ben tosto ad ottenere dalla nostra *ancora* l' effetto desiderato. Condotte le estremità della spirale, avvolta sull' *ancora*, a pescare nel mercurio, quindi attaccata e staccata bruscamente l'*ancora* dalla calamita, mentre uno di noi sollevava una delle punte dal mercurio, procurando di prendere il punto del distacco o dell' attacco, ogni volta che si coglieva il momento opportuno, scoccava tra la punta ed il mercurio una brillante scintilla. Restava ad ottenersi il bel fenomeno a volontà e senza la necessità di operare in due; dopo vari tentativi, l' apparecchio fu fatto: esso consiste nella calamita che fa l' ufizio di conduttore e serve a tener chiuso il circuito della spirale quando l' *ancora* è attaccata al suo posto, e nell' *ancora* che, isolata, non entra nel giro della spirale che la circonda, e di cui, uno dei capi comunica direttamente ad una delle briglie metalliche della calamita, mentre termina l' altro in una molla di acciaio fissata entro un pezzetto di avorio incassato nell' *ancora*, per l' isolamento. Ogni volta che si stacca l' *ancora* dalla calamita, la molla che ne premeva uno dei poli, l' abbandona; ed in questa separazione scocca la viva scintilla, tra la molla ed il polo. Ma do-

veva pure ottenersi una scintilla anco nel momento in cui la molla torna ad aderirsi al suo polo, perchè anco in quel caso si riproduceva sulla spirale una corrente d' egual forza a quella del distacco, e questa pure si ottenne colla semplice avvertenza di riattaccare la molla sì bruscamente, che in quell' urto, storni alcun poco dal polo, ed allora resta interrotto il circuito e scocca la seconda scintilla; in questo modo fu armata la calamita del Regio Museo. Parecchi tentativi furon fatti in appresso per vedere se quel brillante fenomeno, ottenuto sempre all' interruzione del circuito, poteva ottenersi ancora a circuito aperto, tenendo gli estremi della spirale a piccolissima distanza tra loro; ma, sia nel pieno, sia nel vuoto, sia coll' ordinario isolamento della spira, sia con un più perfetto, non potemmo mai vedere altra luce che quella risultante dall' interruzione del circuito. Terminate queste prove, ci pervenne il primo estratto del lavoro originale del Faraday, ove era descritto il caso particolare in cui quel gran fisico aveva avuta la scintilla dalle nuove correnti; prendendo, cioè, un grosso anello di ferro avvolto entro due spirali, delle quali l' una era destinata a ricevere la corrente d' una pila per cui doveva calamitarsi temporariamente il ferro, l' altra le nuove correnti sviluppate dall' azione di quel magnetismo temporario, e portava alla sua estremità due punte di carbone, le quali, tenute a piccola distanza tra loro, davano luogo al passaggio di una debole luce elettrica nell' atto in cui si incominciava o si sospendeva l' azione della pila. Per quanto più e più volte fosse da noi ripetuto quell' esperimento, l' esito fu sempre negativo; siccome nei tentativi anteriori onde ottenere la scintilla a circuito aperto, ed i quali sembravano dover essere ancor più favorevoli della disposizione annunziata dal Faraday, disposizione assai diversa da quella della ca-

lamita di questo R. Museo, cui non può contrastarsi la gloria di essere stata la prima a produrre la scintilla. Continuammo intanto le nostre ricerche sulle nuove correnti, felicemente applicando la loro fugace proprietà al magnetismo di rotazione; a quell' influenza, cioè, che esercita il rame rotante sotto i corpi calamitati, fatto scoperto dal celebre Arago, ma che fino allora era rimasto isolato. Potendo riconoscersi l' esistenza di qualunque corrente col porre i fili galvanometrici nel luogo del di lei passaggio, perchè allora una porzione se ne incanala per la via del galvanometro e ne fa deviare l' ago, ora in un senso ora nell' altro, secondo la direzione di quella; immaginammo che, siccome le spirali metalliche divengono sedi di correnti elettriche quando si allontanano dalle calamite o ad esse si avvicinano, così nel disco rotante di rame dell'Arago, rinnuovandosi il caso di parti che s' approssimano e si allontanano dall' azione dei poli de' corpi calamitati che gli sovrastano, potessero generarsi le novelle correnti, le di cui principali proprietà, la fugacità cioè e l' inversione, sembravano opportunissime a spiegare i fenomeni osservati dal Fisico francese. Difatti portati i fili galvanometrici a far l' uficio di scandagli sul piatto di rame, cui sovrastava a piccola distanza una barra magnetica, al momento della rotazione, l' indice del galvanometro mostrò l' esistenza delle sospettate correnti. Ma bisognava conoscerne il corso, e gli scandagli mostrarono che, nelle parti del disco che uscivano dall' azione del polo calamitato, si determinavano delle correnti contrarie per direzione a quelle che si determinavano sulle parti che entravano sotto l' azione di quel polo; e fu questo fatto fondamentale, la chiave che ci condusse a spiegare tutti i fenomeni osservati dal celebre Fisico francese, al che fare opportunamente si prestavano le due proprietà ca-

ratteristiche delle correnti faradiane, la fugacità cioè e l'inversione. Superfluo sarebbe il narrare qui tutti i tentativi intrapresi per ottenere la luce, o dalle correnti termoelettriche o dalle nuove, per influenza del magnetismo terrestre; solo dirò come fummo avvertiti da esperimenti piuttosto grandiosi che, ad ottenere un maggiore effetto dall'azione di quel magnetismo, bisognava aver riguardo, anzi che al numero delle spire, al loro diametro, e alla grossezza del filo.

Questi esperimenti fatti nel R. Museo, i risultamenti ottenuti, destarono, non senza ragione, l'attenzione dei Fisici; dai dotti e dai curiosi si vollero visitare gli apparecchi impiegati, vedere la calamita che avea data la prima scintilla; fu lieto il Principe che dal suo Gabinetto uscissero quelle nuove verità, e da Pisa, di proprio moto e carattere, ci espresse per lettera la sua piena soddisfazione. Parve allora opportuno il domandare ciò, che fu subito conceduto, di esporre in lezioni accademiche le più moderne scoperte fisiche, e le novità ottenute nel R. Museo: io riguardava quella concessione come la prima pietra a rifondare l'edifizio della pubblica istruzione nel Reale Gabinetto, nè m'ingannai. Diede il Nobili in dodici lezioni (dal 22 agosto al 28 settembre del 1832), la Storia sperimentale della moderna fisica, dalla pila del Volta fino alla scintilla magnetica; storia che servì a porre in evidenza, di quanti novelli rami, ai nostri giorni, in brevissimo tempo, siasi arricchita la scienza, rapidamente progredendo con quel criterio e quella lucidezza d'ordine, che l'età nostra, in mezzo a tanto delirio di letterarie e filosofiche opinioni, distingue ed onora! Chiuse quel corso col dare un saggio dei principali fenomeni della sua metallocromia, che in mezzo alle altre occupazioni pure non aveva negletta, e per la quale era stato disposto un locale

apposito in questo Museo, destinato ad essere unico depositario del segreto che il principio scientifico di quella scoperta, applicava alle arti. E qui mi piace il dire come questo segreto che l'inventore teneva sigillato tra le sue carte, gli eredi riconoscenti, secondando la di lui intenzione, hanno offerto in dono a S. A. il Granduca, ed ora si conserva in questo R. Gabinetto, che di recente ha pure acquistato tutti i congegni immaginati dal Nobili per l'esercizio di quest'arte novella; la quale, dietro alcuni felici tentativi ottenuti in quest'ultimi giorni, ho la soddisfazione di assicurare che non anderà certo col di lei inventore perduta.

Quelle accademiche lezioni furono frequentate ed applaudite; parve chi le dettava nato a bella posta per comunicare ad altri le proprie idee; se ne menò rumore grandissimo, dispiacque che cessassero. Tutto ciò preparava una novella esistenza al R. Museo, e conduceva il Nobili al colmo dei suoi desiderii. Già la consorte, rimasta sola al maneggio de' domestici affari, era venuta più volte a visitarlo; già egli avea collocati i figli nel rinascente Collegio di Prato; così a poco a poco vedeva raccogliersi ciò che avea di più caro al mondo sotto questo benigno cielo, ma gli era di spina al cuore la lontananza del padre. Sperava averlo vicino, vedeva la necessità di pazientare alcun poco, ma per un uomo di sì grave età, ogni indugio poteva esser fatale; questa malinconica idea si frapponeva in tutte le sue occupazioni, in mezzo a tutte le sue distrazioni gli era presente. Chi più di me può narrare, la smania, le sollecitudini, le incessanti cure, che gli cagionava questo pensiero? Dirò in breve, che esso occupava tutto il suo cuore, come la scienza n'occupava tutto l'ingegno. Non trascurava mezzi, occasioni, opportunità, per

giungere a conseguire l'asilo del padre in Toscana; quell'alacrità che poneva in ogni sua operazione, pareva raddoppiarsi per questo solo oggetto; io so che parlo di un dovere; ma di questo dovere sono sì rari gli esempi, che a me non par vero poterne citare uno, così caldo e luminoso! Finalmente venne accordato al padre del nostro Fisico l'asilo in Livorno. Corse ad incontrarlo il figlio, in cui non so se più potesse la gioia, o la soddisfazione di vedersi colla sua fama e col suo ingegno, fatto istrumento della paterna felicità; e certo quando dalle scienze non avesse il Nobili ricevuto altro frutto, poteva ben esser pago di questo solo. Quell'uomo venerando abbracciò il figlio e salutò questa benemerita terra, con lagrime di consolazione; misero vecchio, a tal colpo lo riserbava la sua sventura da fargli rincrescere una soverchia esistenza! Colla fiducia di separarsi per poco, lo lasciò il Nobili raccomandato ad alcuni utili amici, e ritornò in Firenze, ove tranquillo riprese le sue scentifiche occupazioni.

Aveva egli già osservato che l'elettricità in corrente si pone in stato di tensione sul punto in cui s'interrompe il circuito; così nell'elemento alla Wollaston si ottiene la scintilla nell'atto dell'interruzione, ossia quando s'apre, e non mai quando si serra il circuito, perchè la tensione non può esistere che nel primo e non nel secondo caso; dalle misure galvanometriche altresì appariva che, il filo congiuntivo (però di una certa grossezza) poteva allungarsi senza diminuire sensibilmente la forza della corrente. Da queste considerazioni fu condotto il Nobili all'invenzione del suo condensatore elettrodinamico, che non consiste se non che in una lunga spirale di filo di rame che si aggiunge al circuito, sul quale venendo. mercè di questa aggiunta, a circolare una dose maggiore di fluido elettrico, è

evidente che al momento dell' interruzione del circuito, maggiore esser debba la tensione, quindi più vigorosa la scintilla. Ma un lavoro assai più importante e capitale uscì dalla di lui mente in quel tempo. Conosciutasi alla fine l' opera originale del Faraday, vide il Nobili che, tenuto fermo l' insieme delle nostre idee, sul magnetismo di rotazione, pure occorreva di rettificarne e schiarirne alcune, per rispondere a certe difficoltà che insorgevano. Esaminato l' imponente e solenne lavoro del Fisico inglese, ripresi tutti i fatti già noti sulle induzioni elettrodinamiche, giunse, sempre per via sperimentale, a darne una completa e lucida teoria. Ripostosi all' analisi dei primi fatti, con ordine geometrico stabilite alcune leggi fondamentali, tutta svolge e chiarisce la serie di queste induzioni; e siccome l'Ampère ridotto avea tutti i fenomeni elettrodinamici al solo principio dell' attrazione e ripulsione che manifestano le correnti voltaiche secondochè vanno per lo stesso senso o per lo contrario, così il Nobili ridusse i fenomeni delle induzioni al solo principio di due fili l' uno percorso da una corrente elettrica, l' altro in moto. Considerò l' azione delle correnti elettriche sulle masse di metallo in movimento, sotto due aspetti; quando la corrente elettrica induttrice è perpendicolare, e quando è parallela, riducendo a queste tutte le posizioni oblique. E poichè le correnti di cui si parla, sono deboli quando si tratta di un solo filo voltaico, immaginò certi quadrati o rettangoli moltiplicatori, che rendono manifesti i più delicati fenomeni, e servono insieme a rappresentare l' andamento delle correnti nelle due indicate disposizioni; ch' egli prende ad esaminare da primo sopra grossi ed alti anelli di rame ruotanti, quindi osservando il giro delle correnti nei sottili dischi di rame, che ruotano in faccia al filo voltaico posto nel loro me-

desimo piano, riscontra il bel fatto delle correnti raggianti dal centro alla circonferenza e viceversa, secondo il senso della rotazione; e qual diversità presentino dei dischi di una grossezza maggiore di 6 linee, e quale impiegando invece dei grossi dischi, dei globi di rame; d'onde nasce il canone importantissimo che la massa ruotante, sia pure un disco o globo, od abbia altra forma, si converte in calamita elettrodinamica, ogni volta che gira in un piano perpendicolare a quello del filo nel quale passa la corrente induttrice, avvolto ad anello, per cui nascono in dette masse i poli Nord e Sud distintissimi; fatto che viene a spiegare tutte le esperienze del Barlow e del Faraday, tendenti ad iscoprire l'influenza magnetica esercitata dai globi in virtù della rotazione. Poste alcune riflessioni sulla natura della induzione raggiante, e detto che a meglio comprendere le difficoltà che presenta nella sua esistenza, potrebbe riguardarsi come una tensione, discorre l'influenza del magnetismo terrestre sulle masse metalliche ruotanti, ed in quale posizione possono esse, per sola virtù di quel magnetismo, prendere l'aspetto di una spirale elettrodinamica, o calamita; e come si possa, onde riescano meno complicati i fenomeni, sperimentando, render quasi che nulla l'influenza dell'induzione terrestre, adoperando delle spirali elettrodinamiche di una certa attività. Considerate le masse metalliche in moto presso de' fili voltaici indipendenti da esse, prende a considerare in movimento quelle masse che in sè contengono la causa induttrice, quali sono le calamite, e riconosce in queste ruotanti, un giro di correnti le quali hanno un corso affatto contrario a quello che si ammette dentro di esse, dietro le ricerche elettrodinamiche dell'Ampère; quindi inclina ingegnosamente a credere il Nobili che quelle, anzichè per correnti, debbano aversi

per tensioni elettriche, le quali possano avere una esistenza affatto indipendente da quelle che in stato di corrente circolano nel metallo magnetico. Dopo di ciò riprende a spiegare i fenomeni del signor Arago che riduce a tre fatti: 1° tendenza al moto di rotazione, 2° ripulsione da basso in alto, 3° attrazione al centro, ripulsione alla circonferenza; e quivi fa le opportune correzioni alle spiegazioni date nel nostro primo lavoro di quei fenomeni medesimi, correzioni volute dalla condizione d'alcuni fatti posteriori, e dalla maggior pratica acquistata nell'uso degli scandagli galvanometrici; su di che dopo avere esposto un suo modo ingegnoso d'imitare il magnetismo di rotazione colle correnti voltaiche, e la spiegazione delle oscillazioni magnetoelettriche osservate sopra i metalli magnetici e non magnetici, viene a dare, in una nota, le opportune avvertenze per non andare errati nell'uso di quell'istrumento, mostrando la necessità di distinguere il caso in cui gli scandagli comprendono nel loro spazio la parte attiva elettromotrice del circuito, o non la comprendono; nel primo fanno l'ufficio di scaricatori, e la corrente viene dal positivo e va al negativo; nel secondo caso entrano nel circuito per diramazione, e devon dare un risultato inverso, per indicare il senso medesimo della corrente. È questo lavoro, per l'insieme dei fatti che tutta comprendono la teoria delle induzioni, uno dei più ingegnosi ed importanti, unico per l'ordine e per la chiarezza; e sebbene la massima parte di questi fatti fossero già stati veduti dall'illustre Fisico inglese, pure un grandissimo servizio ha reso il Nobili alle scienze, togliendo dall'indigesto ed oscuro ragguaglio del Faraday, i più notabili risultamenti, e presentandogli con tanto criterio e rigore geometrico insieme collegati, da prendere il vero aspetto di un nuovo ramo di scienza. A ripetere

tutti gli esperimenti in proposito nelle opportune posizioni, è stata costruita nelle officine del Regio Museo, e munita del necessario corredo, una macchina la quale oggidì può riputarsi importante nei corsi di fisica al pari della macchina elettrica e della pneumatica. Intanto il Nobili con indicibile pazienza era andato a poco a poco, variando la forma dell'*ancora* e la disposizione della spirale, perfezionando i movimenti dell'attacco e distacco della calamita elettrica, e dopo vari cambiamenti suggeriti da molte e molte prove, era finalmente arrivato, congiungendo insieme due calamite, a portare quel sistema al grado di perfezione che attualmente presenta; che certo non può desiderarsi di più energica azione, sia per i fisici, sia per i chimici, sia per gli effetti fisiologici.

Ma già venuta era l'epoca, da tanto tempo, con tanto ardore desiderata, in cui S. A. il Granduca col Motuproprio del 24 febbraio 1833, destinava a pubblica istruzione il suo Gabinetto di Fisica e Storia Naturale. Bell'esempio era questo di un Principe che apre la propria casa per l'istruzione dei sudditi; bello ed utile esempio, commendabile in ogni tempo, e che in quello nel quale tutto all'intorno si sospendevano i pubblici Studi e le Università si chiudevano, stupendo apparve, e quasi incredibile! Fu destinato il Nobili alla Cattedra della fisica esperimentale, ed egli che si vide collocato nella vera sua sede, chiamato per dovere là dove la natura chiamato l'avea, gloriosamente e stabilmente fatto Toscano, si pose all'adempimento del nuovo e grato incarico, con quell'ardore di che era capace e che richiedeva l'ufficio; l'espettativa con ragione era grandissima, ma egli se ne mostrò superiore. Furono le di lui lezioni dettate con tant'ordine, corredate con tanto splendore di sempre felici esperimenti, che poche

volte quel vasto locale fu capace a contenere la folla degli uditori; la padronanza del soggetto, la chiarezza delle idee, la felicità delle transizioni erano i tratti caratteristici del nuovo professore, che in quell'esercizio apparve subito già vecchio e maturo. Aprì degnamente la nuova sua carriera con una prolusione in cui espose e ragionò l'ordine che avrebbe tenuto nelle sue lezioni. Veniva il corso diviso in due anni; trattò nel primo del calorico, dell'elettrostatica, del magnetismo ordinario e dell'elettrodinamica; nel secondo del termoelettricismo e delle induzioni magnetiche, dell'acustica, dell'ottica, a' quali due ultimi trattati premesse una lezione, in cui discorse il metodo col quale avrebbe esposte le proprietà del suono e della luce; toccò diversi fatti storici relativi ad esse, rivendicando alcune scoperte italiane; e finalmente fece conoscere l'importanza di porsi al fatto anco tra noi dei molti e fecondi fenomeni della polarizzazione, del quale nuovo ramo di scienza, prometteva di presentare non solo i fatti fondamentali, ma tutti quelli ancora che, trattandosi di fenomeni sì delicati e ristretti, più potevano essere dimostrati ad un numeroso uditorio. E di fatto stava il Nobili preparando e disponendo per questo la ricca serie di oggetti da esso raccolti con tanta cura in Francia, oggetti che si stanno attualmente acquistando pel R. Museo, e i quali serviranno a portare all'attuale e completo livello della scienza quella già splendida collezione di fisici istrumenti, che dalle prime venerande toscane reliquie fino ai più recenti apparecchi, presentando, non solo la storia della fisica sperimentale, ma il progresso ancora dell'arte che l'accompagna, forma la maraviglia di chiunque la visita, e può dirsi unica al mondo; nè temo la taccia d'esagerato o parziale, perchè parlo di cosa a molti nota, e che tutti possono vedere. Malgrado il nuovo suo in-

carico, che per i primi anni doveva certamente occuparlo, in ispecie se si abbia riguardo alla pienezza con cui trattava i soggetti, ed allo splendore degli esperimenti di cui corredava le sue lezioni, era tale e tanta l'operosità del di lui ingegno, che seppe trovare il tempo opportuno, e di assistere alla ristampa delle sue precedenti produzioni, e di continuare le sue sperimentali ricerche. Intitolò quella ristampa, *Memorie ed Osservazioni edite ed inedite;* le divise in due volumi: nel primo, tralasciate le sue primizie scientifiche perchè troppo ipotetiche, collocò le sparse Memorie, facendovi secondo lo stato attuale della scienza e quindi delle di lui opinioni, le opportune variazioni ed aggiunte; nel secondo descrisse i suoi apparecchi fisici, e ne diè l'analisi e l'uso. Nel tempo stesso riassumendo le sue ricerche, costruì e quindi descrisse due nuove pile termoelettriche, la *pila a raggi* condotta a maggior perfezione ed assai variata da quella immaginata dapprimo, e la pila a *fessura;* con la pila a raggi, destinata alle ricerche della concentrazione de' raggi calorifici, ottenne con facilità de' risultamenti identici a quelli ottenuti dal Melloni, nelle sue belle ed originali esperienze sulla trasmissione del calore attraverso le varie sostanze; tentò se il calorico si polarizzava e n'ebbe risultati negativi, sperimentando non solo sulle turmaline come il Melloni, ma anco sugli specchi del Malus;[1] ottenne la concentrazione dei raggi calorifici emanati dalla fiamma di una lucerna all' Argant, e da un cubo rovente, servendosi di una lente di sal gemma e confrontando questa colle ordinarie di vetro. L'altra pila a fessura viene da esso descritta e raccomandata in specie per

[1] Di recente il Forbes ed il Melloni, dopo molti tentativi, hanno finalmente, mediante alcune nuove avvertenze, polarizzato il calore sugli specchi ordinari, e sulle turmaline.

le ricerche sulle interferenze del calore, le quali esigendo una intensa e costante sorgente calorifera, e di una forma simile a quella delle interferenze della luce, cioè lineare, può servire all' oggetto, perchè i di lei elementi disposti a meandro, presentano le loro congiunzioni, o la parte attiva, nella linea media di quel sistema. Quando il Nobili pubblicò la descrizione di quella pila, non aveva ottenuti dalle ricerche sulle interferenze, dei risultamenti sodisfacenti; in appresso proseguì le sue indagini, collocando la pila a fessura sopra un movimento micrometrico assai delicato ed esatto, che s' effettuava nei due sensi opportuni, si servì del filo congiuntivo d' una pila per sorgente calorifica, ma i risultamenti apparvero sempre negativi.

In quel mentre occupavalo pure un importantissimo soggetto, su di che alcuni fatti erano da esso di già stati veduti e notati: era questo l' indagine della via che prendono le correnti elettriche nell' interno dei conduttori metallici, dentro i conduttori umidi, o nel punto in cui passano da un conduttore all' altro. Per esplorare i primi due casi, fece uso degli scandagli del galvanometro; per l' ultimo, delle sue apparenze elettrochimiche, le quali lo condussero nell' insieme dei loro fatti, a schiarire alcuni punti importantissimi sul modo di agire della pila. Così prendendo a considerare la difficoltà che incontra una corrente nel passare da un conduttore metallico ad uno liquido e viceversa, e come la corrente più che altrove si concentri in maggior copia sugli spigoli, o su gli estremi delle lamine metalliche, stabilisce il principio che l' elettricità più facilmente corre là dove può più facilmente scaricarsi, e ne fa dipendere il canone delle tensioni. Passa quindi a spiegare l' efficacia del doppio rame negli elementi alla Wollaston, e come non sussista il medesimo vantaggio nello zinco.

[illegible]

[illegible] e [illegible] e [illegible] e [

goli. E dati i risultamenti di varie esperienze, fa derivare la maggiore efficacia dagli elementi a giorno o traforati, dal canone della elettricità che più si accumula agli spigoli che altrove, e dal qui sopra esposto principio, dell' aumento delle vie conduttrici.

Questo imponente lavoro del Nobili che illustra i punti controversi sulla indole della pila, nel modo il più confacente allo stato attuale della scienza, fu l' ultimo che venne alle stampe, perchè non fece di pubblica ragione le osservazioni sulle torpedini, non avendo per anco esaurite le sue indagini sopra quest' elettrico animale; per altro profittando delle ultime vacanze, corse a Livorno e su di una torpedine, la sola che potesse avere stante l' inopportuna stagione, riscontrò e certificò i fatti ottenuti dal fratello del celebre Davy colla elettricità di quel pesce, le deviazioni galvanometriche e la calamitazione degli aghi; ed osservò di più, che la corrente elettrica della torpedine sbocca sempre dal dorso dell' animale ed è questa la parte positiva, e che la negativa corrisponde alla parte inferiore, riserbandosi a proseguire le sue ricerche a migliore stagione. [1]

Con tale ardore il Nobili dilatava la scienza, nel tempo stesso che la professava mostrandosi sempre al di sopra del livello di lei. E la di lui instancabile operosità era una solenne mentita alla ignavia di cui gli stranieri dan biasimo agli Italiani; ben è vero che questi esempi non sono frequenti, come raro è, pur troppo, trovare fra noi un uomo d' ingegno collocato nel vero suo posto; così per altro non può dirsi del Nobili, che

[1] Il valentissimo naturalista Carlo Luciano Bonaparte, principe di Musignano, ha dedicato al nostro Fisico una nuova specie di Torpedine, la *Torpedo Nobiliana*, da esso descritta nella sua *Iconografia della Fauna Italiana*.

professando la fisica sperimentale qui, dove la fisica sperimentale ebbe vita, illustrava la scienza, illustrava la patria nostra, illustrava il nostro Museo. Per lui rinasceva l'amore degli ottimi studi, il desiderio dell'avita gloria si ridestava. Per lui qua correvano e professori e dilettanti bramosi di vedere i nuovi apparecchi, e l'uso loro imparare. Per lui si arricchivano i Gabinetti fisici de' Licei e delle Università di Toscana e d'Italia. Non passava forestiero che non bramasse vederlo, e le di lui scoperte conoscere. Venerato dai discepoli, stimato e decorato dal Principe,[1] amato dagli amici, consultato dai professori, onorato dagli scienziati, ammesso nelle più illustri Accademie d'Europa, vedevasi il Nobili circondato di gloria, e fatto centro della sua famiglia; poichè da Livorno erasi il padre, dopo alcuni mesi, ad esso riunito, e la consorte, dato sesto ai domestici affari, faceva più lunghe permanenze in Toscana. Ma tanta felicità in terra doveva essere un lampo! Era il Nobili talmente immerso tutto nella sua scienza diletta, che riconoscendo da essa, e la sua gloriosa esistenza, e la sua domestica felicità, pareva che al naturale trasporto s'aggiungesse in lui l'impulso della gratitudine. E dì e notte lavorava sempre per essa; logorava la di lui mente ferace un incessante avvicendamento di teorie novelle e di tentativi e d'apparecchi e di perfezionamenti. Di mezzi e di compensi fecondo, se per un istante l'acquietava un fatto negativo, subito dopo ne traeva argomento a ritentare in mille guise la ritrosa natura. Per lui gli ostacoli erano scalini a progredire; per la scienza non conobbe nè difficoltà, nè lontananze, nè disagio, nè spesa. Era l'oggetto attuale delle sue ricerche dall'acutezza della di lui mente sot-

[1] S. A il Granduca gli conferì la Croce dell'Ordine del Merito sotto il titolo di San Giuseppe.

t' ogni aspetto considerato, e sviscerato. Ma il tratto, a mio credere, più caratteristico della fisonomia del Nobili come scienziato, fu quel singolare accordo del di lui ingegno tanto ne' concetti caldo e ferace, quanto ne' perfezionamenti freddo e perseverante; difatto, diresti due persone distinte, e il Nobili che immagina la teoria dell' irraggiamento, e quello che forma l' astuccio elettromagnetico; il Nobili che inventa il galvanometro astatico e ne vede tutta l' utilità, e quello che riduce quell' istrumento comparabile ed opportuno ad ogni genere di correnti; il Nobili che scopre le apparenze elettrochimiche e vi legge tutte le applicazioni, e quello che forma e rettifica tutti i congegni per l' arte metallocromica; il Nobili che riduce ad un sol principio i fenomeni tutti dell' induzione, e quello che a poco a poco perfeziona la doppia calamita elettrica fino a ridurla efficace al pari della pila del Volta. Ma e quella continua alacrità di mente, e quell' assidua attività meccanica, pur troppo congiunte in una sola persona, erano più che umane, e l' uomo doveva soccombere. Una soverchia emaciazione, una tosse a poco a poco fatta più frequente, apparvero manifeste, e destarono nell' immensa folla de' di lui ammiratori un tormentoso sospetto. I parenti e gli amici con incessanti e calde premure e preghiere tentarono d' acquietare la scientifica agitazione di quella mente; ma questa era oggimai fatta una seconda natura, ed un moto più lento stato sarebbe per quella macchina velocissima, un eterno riposo: difatto non ebbe pace quello spirito veemente, se non quando, stanco non sazio, la soverchia debolezza del fisico più non rispose all' eccitamento morale. Allora si palesò quella febbre lentissima che già lo rodeva; la medicina vi lesse tosto una causa latente ed antica, e quell' arte, sovente incerta, avesse pure errato il suo vaticinio! ma

fu ben altrimenti; la febbre si mostrò pertinace. Si diffuse a tal notizia uno sgomento nel cuore di tutti. Non sopportava il pensiero la gr[illegible] perdita che fatta avrebbe la scienza; non sopportava il pensiero la mancanza di un uomo che sì vivamente sentiva l'amicizia e la gratitudine; ch'era figlio sì tenero, padre e consorte amoroso; che quanto pronto l'ingegno altrettanto avea sensibile il cuore; che sì liberale si mostrava del proprio sapere, che amava tutti i discepoli, che prediligeva i giovani studiosi, che veneravà i sommi scienziati, che rispettava l'opinione di tutti; che se talvolta da primo si mostrò della propria tenace, poi facilmente ai fatti ed alle ragioni arrendevasi fino a confessarsi convinto; che mai venne a contesa con alcuno se non quando si trattò di porsi a difesa del vero; che dava coraggio e consiglio a tutti coloro i quali pigliavano la via delle scienze, ma per vero amore di esse non per solo desiderio di fama; a tutti coloro che guidati da sano criterio, ordinatamente ponevansi ad interrogare la natura, non a chi balzando da un soggetto ad un altro apparve cercar dal caso la gloria di una scoperta. La febbre intanto persistè lungo tempo ribelle a tutti i mezzi dell'arte, poi ridottasi tenuissima, alla fine disparve. Allora una crudele speranza rianimò tutti i cuori, parve debellato e vinto un formidabil nemico, un grande acquisto ottenuto; si credè che al primo risorgere delle forze, trasportato nella Villa dell'Imperialino destinatagli dall'amore dell'ottimo Principe, sarebbesi colà, respirando un'aria più pura, affrettata quella convalescenza che imminente pareva. Ma passarono alcuni giorni e lo sperato vigore mai non riprese. Erano momentanei i vantaggi, frequenti gl'insulti, le forze non che sommarsi, giammai riapparvero. L'infermo prostrato affatto; perduta tutta l'ordinaria vivacità, aveva

cambiato d' aspetto; fisse le membra, fisso lo sguardo, quell' anima che già tutta appariva all' esterno, era tutta concentrata e riposta; nè valsero a toglierlo da quello stato il chiaro ingegno de' medici coll' arte loro, nè l' amore della consorte che dì e notte, con sforzo continuo di virtù, celata l' angoscia dell' animo, atteggiata a tranquillità, prodigavagli tutte quelle previdenti cure che il solo cuore può suggerire e comprendere. Quand' ecco un improvviso deperimento di forze, troncato ogni avvenire, fece dubitare dell' indomani, che difatto fu l' ultimo del Nobili. Era il 17 agosto; spirò all' ore 5 pomeridiane.[1] Così quell' ingegno si spense ch' avea dato alla scienza il galvanometro perfezionato, il termomoltiplicatore, la metallocromia, la doppia calamita elettrica, la teoria delle induzioni, e quella della pila. Così fu spento quell' intelletto lucido ed eloquente, che nella patria di Galileo mostrato s' era, colla parola e coll' opere, della dottrina di quel sommo, degno e solenne promulgatore. Così quell' accademico si spense a cui ho consacrato questo tributo di venerazione e d' affetto secondando gl' impulsi del cuore, che nel primo impeto del dolore null' altro seppe consigliarmi che il silenzio. Ed avess' io pure di tanta perdita dovuto compassionar solo la scienza! e non piangere un' amicizia di tre lustri troncata, estinto un uomo adorno di tutte quelle virtù che sono il cemento della società, senza le quali esser può micidiale l' ingegno, e che sole possono, in faccia a tutti gli uomini, render più caro e desiderato il sapere.

[1] Fu condotto alla tomba da lenta infiammazione degl' intestini crassi con complicanza tubercolare nel polmone.

CENNI BIOGRAFICI

SUL CAV. PROF. CARLO PASSERINI.

Non lascerò passare la prima occasione che mi si presenta senza ricordare la grave perdita che ha fatto sui primi mesi del corrente anno il nostro Museo nella persona del professore Carlo Passerini, alla di cui commemorazione consacro qui alcune parole; le quali, se saranno brevi, come richiede l' indole di questa pubblicazione,[1] saranno però, non ne dubito, ritrovate da tutti giustissimo e ben meritato tributo di stima e di gratitudine.

Nacque Carlo Passerini in Firenze il 29 ottobre 1793 da famiglia patrizia fiorentina; casualità che, sebbene nulla aggiunga al merito reale della persona, pure quando si trova ad esso congiunta, non credo debba tacersi. Nasceva secondogenito da Filippo Passerini e dalla di lui consorte Giuseppa Paur, di antica e nobile famiglia originaria dell' Ungheria. Cresciuto sotto le sempre utili cure materne, mostrò nel progressivo svolgersi del suo fisico e della sua intelligenza, un grande amore alla osservazione, ed assai per tempo si annunziarono in lui due qualità, che d' ordinario sono grande argomento a ben sperare dalla gioventù, il desiderio dell' applicazione

[1] *L' annuario del R. Museo di Fisica e di Storia Naturale*, del 18[illegible]

e il conversare volentieri coi vecchi. Frequentando le pubbliche scuole della sua patria, si affiatò volentieri, con reciproca sodisfazione, coi diversi professori, e si sentì vivamente chiamato allo studio delle scienze naturali. Stando in forse per alcun tempo se più particolarmente dedicarsi alla Chimica, alla Botanica o alla Zoologia, si decise con la maggiore assiduità a seguire i corsi di queste tre scienze in questo Museo, dopo avere terminato quello degli elementi di Geometria e di Fisica che dava il dottissimo abate professore Giovanni Babbini, uomo di cui, per la naturalezza dei modi e la sincerità dell' animo, resta sempre grata memoria in quanti ebbero la fortuna di avvicinarlo. Delle lezioni di Chimica dettate dal chiarissimo professore Giuseppe Gazzeri, prima nel Liceo di Firenze, poi allo spedale di Santa Maria Nuova ove le scienze si rifugiarono nel 1813, non ne lasciò, per quanto fu in suo potere, alcuna; innamorato così com' era, e non senza ragione, dell' ordine, della chiarezza e della eleganza, con cui trattava la sua scienza quel professore, ammirato da quanti l' udirono, che il celebre fisico ginevrino Carlo Pictet chiamar soleva il Fourcroy della Toscana. Erano pure frequentate con esemplare assiduità dal nostro Passerini le lezioni di Botanica dell' illustre professore Ottaviano Targioni Tozzetti, che all'amore della sua scienza accoppiava quello per la gioventù che ad essa si dedicava, e che avrebbe voluto che tutta ad essa si consacrasse. Il professore Ottaviano aperse al suo allievo la propria casa, sede di antica ereditaria sapienza, la copiosa biblioteca ricca di preziosi manoscritti ed il suo Museo naturale, che iniziato dal celebre Pier Antonio Micheli, fu poi formato ed illustrato dal professor Giovanni Targioni, padre di Ottaviano;[1]

[1] È mio debito qui ricordare che la munificenza del Regnante Gran-

uomo tanto benemerito della sua patria in tanta varietà di studi, da destare la maraviglia di chiunque abbia avuto luogo di leggere le di lui opere e di consultarle; di conoscere l'ammasso dei preziosi materiali da esso raccolti con dottrina, precisione ed operosità superiore ad ogni credere; tale in somma, che sebbene le scienze naturali e fisiche abbiano tanto progredito, pure si trova sempre a livello di esse; cosicchè col progresso dell'umano sapere cresce del pari la di lui reputazione. Quell'acume e quel criterio di che si è arricchita la moderna erudizione, quelle notizie di storia della sua patria e delle di lei vicende, quei preziosi documenti scoperti e citati con tanta esattezza sull'avanzamento delle scienze fisiche in Toscana, quella larghezza di concetti[1] da sgomentare, non che un sol uomo, una intera congrega di dotti, fanno del nostro Targioni uno degli uomini più insigni, più attivi, più sorprendenti della nostra patria, illustrata da lui solo nella sua storia politica, nella sua storia scientifica, nella sua storia naturale. Perdonerà il lettore la breve digressione; ma quando, cammin facendo, s'incontrano uomini cosiffatti, non si può fare a meno di soffermarsi alcun poco per onorarli nel miglior modo possibile, da riverenza e da stupore compresi! Il figlio di quell'illustre aveva già adocchiato nel suo scolare le qualità necessarie ad un buon naturalista, e forse

---

duca Leopoldo II acquistò nel 1839 quel famoso Museo ed i manoscritti del celebre Giovanni Targioni che lo illustrano, e nel 1845 il prezioso erbario ed i manoscritti del non meno celebre Pier Antonio Micheli, destinando e l'uno e l'altro acquisto a far parte in questo Museo nella splendida collezione delle reliquie scientifiche dei nostri più illustri concittadini, che furono insieme i primi padri delle scienze fisiche e naturali; collezione unica che accresce a dismisura la importanza e il decoro di questo fisico Gabinetto.

[1] Vedi Prodromo della Corografia e della Topografia fisica della Toscana. Firenze, 1754, in 8°.

fino dal 1811 pose il suo pensiero sopra di lui; ma ebbe il Passerini in quell'anno medesimo un posto nella scuola normale di Pisa; la quale istituzione francese, di quella utilità che a tutti è nota, subì la sorte del grande Impero, e nel 1813 si sciolse. Entrando in quella scuola, ebbe a suoi condiscepoli quei giovani che poi seppero tutti farsi benemeriti della patria nelle varie carriere alle quali si dedicarono, e strinse più particolare amicizia col professore Tito Gonnella, uno dei più illustri allievi di quella scuola, amicizia che in lui durò colla vita. Estinta la scuola normale, restò, sull' antico piede riposta, l'Università di Pisa; ed in questa passò il Passerini ed ebbe il grado di Baccelliere in quell' anno stesso 1813, e finalmente nel 1816 conseguì la laurea dottorale in scienze naturali. Nel suo soggiorno in Pisa ebbe luogo di conoscere il chiarissimo botanico Gaetano Savi, uomo per la naturale chiarezza della sua mente e per l'ingenuità dei modi, delizia dei suoi discepoli, e fino d' allora si legò in amicizia col di lui figlio professor Paolo. Tornato in patria il nuovo dottore nel giugno 1816, nel dicembre di quell' anno medesimo fu nominato aiuto del professore di Botanica Ottaviano Targioni, e nel 15 novembre 1820 fu fatto conservatore dell' Imperiale e Reale Museo Fisico, succedendo in quel posto al rinomato Giuseppe Raddi, botanico diligentissimo, e di questa scienza in Toscana particolarmente benemerito. Fu primo lavoro del Passerini l' estratto di una Memoria dell' amico Paolo Savi sull' *Julus communis.*

Col secondo, *Sulle varietà del Castagno sativo,* tema interamente botanico, venuto in luce nel 1825, pare che volesse dare l' addio alla scienza dei vegetabili per darsi tutto alla Entomologia, siccome fece di fatto. Intorno a quell' epoca legatosi in matrimonio coll' avvenente donzella che già da gran tempo era stata l' ardentissimo

oggetto dei suoi desiderii, e collocato ove poteva con maggiore agio coltivare i suoi studi prediletti, pareva che il Passerini potesse per lunga serie di anni godere una vita tranquilla: ma era diversamente disposto. Infermatosi per febbre acuta con forte attacco nervoso, parve ridotto quasi al termine di sua vita e si disperò di salvarlo; se non che giunto a quell' estremo, come suole accadere particolarmente nelle malattie di quel genere, le forze dell' età e della natura si ridestarono, e a poco a poco incominciò a cedere l' intensità di quel morbo: ma fu lento il risorgimento e la convalescenza lunghissima. In questo periodo veniva frequentemente a turbare il cuore e la mente e quindi la fantasia del nostro malato, il pensiero della consegna dei moltiplici, ed in gran parte preziosi oggetti naturali dell' I. e R. Museo, ad esso come conservatore affidati; e questo pensiero tanto fieramente l' assalse ed in modo così intollerabile si aggravò sulla di lui mente, che fu stimato inciampo alla guarigione. Allora la consorte, i parenti, gli amici si adoprarono presso il Direttore del Museo conte Girolamo Bardi e presso il Principe, perchè fossegli tolta quella responsabilità, che spaventava la coscienza di sua natura delicatissima del Passerini, allora fatta morbosamente sensibile. Il Principe, udito il fatto, esonerò da quell' impegno il nostro malato, accordandogli la provvisione in pensione. A quella notizia si sentì il Passerini come sollevato da gravissimo peso, si rasserenò la sua fronte, si acquietò l' agitato spirito, e l' orizzonte delle sue idee si ricompose e si dilatò: tornò dopo non breve tempo agli usati pensieri e finalmente riprese le sue geniali occupazioni, dandosi sulle prime a rivedere ed accrescere la sua collezione entomologica, la quale e per proprie raccolte, per acquisti e per cambii, e per cortesia di alcuni corrispondenti, erasi fatta cospicua.

Succeduto al conte Bardi nella direzione dell' I. e R. Museo fisico il cavaliere Antinori, familiarissimo del Passerini fino dall' adolescenza, nacque nella mente di questi il pensiero di tornare a prestare l' opera sua in quel Museo dal quale per necessità erasi ritirato, e sorse contemporaneo nell' Antinori il desiderio di richiamare l' amico a prendere parte attiva nella illustrazione di alcune collezioni zoologiche di questo scientifico stabilimento; cosicchè appena s' incontrarono in questo concetto e il nuovo Direttore ed il pensionato Naturalista, questi tutto lieto tornò ad occuparsi con indefesso zelo del celebre gabinetto che gli era sempre carissimo, e fu aggregato al professore di Zoologia e Anatomia comparata, cattedra che la generosità di Leopoldo II aveva allora creato nel suo Museo, con le altre due di Geologia e Mineralogia e di Fisica sperimentale. Il Passerini ebbe lo speciale incarico di riordinare le due collezioni d' Ornitologia e di Entomologia; al quale incarico com' egli sodisfacesse, con quale zelo, con quale impegno, con quanto criterio ed intelligenza, tutti coloro che videro quelle collezioni nel 1830, e che le vedono adesso, possono senz' altre parole attestarlo. Nel vedersi, come si suol dire, chiamato al suo giuoco e collocato nella sua vera nicchia, lo che in Italia rare volte addiviene, ebbe campo, giovando al Museo, di giovare eziandio a sè medesimo ed alla sua scienza; la quale da quel tempo non abbandonò mai per aliene distrazioni, e dalla quale, se dovette per altri doveri allontanarsi alcun poco, vi ritornò subito con grande ardore e conforto. Da quell' epoca in poi pubblicò annualmente, finchè gli resse la vita, le sue osservazioni e le sue memorie. Sono di quel tempo i suoi più importanti lavori; i quali in due parti divido, toccando brevemente dei più notevoli; quelli cioè che sono, dirò così, di pura Zoologia, e quelli misti di

applicazione e di scienza, nei quali or l'una or l'altra prevale.

Le osservazioni sopra la *Sphinx atropos* o Farfalla a testa di morto.

Quelle sulle larve, ninfe e abitudini della *Scolia flavifrons*, le quali furono continuate nell'anno 1841.

La storia dei bruci o larve della *Lithosia caniola*.

Le notizie sopra due specie d'insetti nocivi agli alberi, cioè una *Cecidomyia* alle foglie dei Cerri, ed i bruci o larve della *Liparis salicis* ai Pioppi cipressini.

Le notizie relative ad insetti coleotteri dannosi ed alcuni ospitanti nella pianta del Fico (*Ficus carica*); e finalmente le notizie entomologiche e la storia d'un insetto del genere *Lixus*, che vive nei fusti dell'*Heracleum flavescens*, del suo parassito e del parassito di questo.

Tali sono i lavori del nostro naturalista che possono considerarsi di pura Entomologia, e che formano in faccia alla scienza il di lui merito principale.

Le osservazioni sulla *Sphinx atropos* presentano un'accurata descrizione dell'organo che, secondo lui, produceva il suono di quella singolare farfalla. Prende in questa sua memoria il Passerini a confutare l'opinione di Lorey, che riferiva questo suono a due stigmate situate alla base dell'addome; e mentre il Passerini conviene col Réaumur e col Rossi che il suono ha origine dalla testa, però lo crede derivante dall'aria scacciata a traverso la tromba fuori di una cavità della testa medesima, e non dallo strofinamento della tromba contro i palpi, come credevano i due celebri entomologi. Il Passerini ha veduto che tagliando diligentemente con istrumento bene affilato la parte cornea del vertice della testa di una Sfinge viva, si vedono i sottoposti muscoli alzarsi ed abbassarsi rapidamente quando la

Sfinge stride, mentre essi tornano immobili quando cessa di mandare il suono; in qualunque modo venga mutilata questa specie di Sfinge, purchè resti intatto l'apparato muscolare che è nella cavità della testa, la Sfinge continuerà a stridere. Per quanto sia accurato e diligente il lavoro del nostro Passerini, pure Dugès nel suo Trattato di Fisiologia comparata, non si mostra sodisfatto di questa opinione, e ne presenta una nuova che in sostanza ripone la causa combattuta di questo suono sul punto di contatto e di unione delle due metà della tromba.

Il lavoro che a questo succede, le osservazioni sulla larva, ninfa e abitudini della *Scolia flavifrons*, è il lavoro più cospicuo del nostro entomologo, e che presenta maggior novità ed importanza in faccia alla scienza. Il Passerini è stato il primo a far conoscere la storia genetica di questo Imenottero, il quale si conosceva soltanto allo stato d'insetto perfetto. Allo stato di larva quest'insetto vive parassito della larva di un grosso coleottero (l'*Oryctes nasicornis*) volgarmente detta *dormentone*, sulla spoglia della quale si fila un bozzolo a doppia parete per ivi trasformarsi in crisalide. Vide il nostro osservatore che questa larva tiene costantemente i suoi tre primi anelli nell'apertura che ha praticata sotto il ventre della sua vittima, e chiamò semi-interno questa specie di parassitismo; e venne a stabilire, mercè replicate e numerose osservazioni, che la *Scolia flavifrons* non è un Imenottero nidificante, come da qualche entomologo straniero volevasi sostenere. Presentò le prime sue osservazioni su questo importante soggetto al primo Congresso degli Scienziati Italiani in Pisa, ed arricchite di nuovi fatti al Congresso di Firenze, mostrò ad evidenza la verità delle sue osservazioni; le quali sono state confermate in appresso da varii naturalisti, e di recente dal signor Coquerel sopra due spe-

cie di *Scolia* che vivono parassite delle larve di alcuni *Oryctes* di Madagascar, coleotteri distruttori dei Cocchi.

La storia delle larve della *Lithosia caniola*, trattata anch' essa colla medesima acutezza di osservazione che caratterizza il nostro entomologo, presenta, oltre le trasformazioni di questa farfalla, la dilucidazione della causa di certe piccole infiammazioni della pelle, dette cocciuole, che volgarmente si credono prodotte dalla morsicatura di questi bruci, che alcuni anni in eccessivo numero vestono le muraglie delle case di questa nostra città, ma che invece sembrano derivanti da un umore acre e trasparente che stilla dall' origine dei peli che vestono questa specie di bruci, che il Passerini chiama piuttosto cittadina che agreste.

Nelle notizie relative ai due insetti che danneggiano l' uno il Cerro (*Quercus cerris*), e l' altro il Pioppo cipressino (*Populus fastigiata*), trovasi per la prima volta descritta la storia delle metamorfosi di una nuova specie di Dittero produttore di certe piccole galle sotto le foglie dei Cerri, specie che propone provvisoriamente chiamare *Cecidomyia cerrifoliæ*.

Rispetto alle notizie relative ad Insetti Coleotteri dannosi, e ad alcuni ospitanti nella pianta del Fico (*Ficus carica*), dirò che questo bel lavoro è destinato a far conoscere i molti Coleotteri di questa pianta e più particolarmente il *Denops personatus* di Spinola, che lo descrisse in stato perfetto, ma dei costumi del quale nulla sapevasi avanti il coscenzioso lavoro del Passerini, che ne allevò le larve trovate nelle gallerie praticate nei rami di questa pianta dall'*Apate sexdentata*, lo che veniva a dimostrare che quell'insetto è il parassito dato dalla natura alla limitazione di questo Silofago.

Nella Memoria pubblicata nel 1856, e che fu l' ultimo suo lavoro, dopo aver date alcune notizie sopra

varii insetti dannosi all'agricoltura, particolarmente si occupa il nostro Autore a descrivere le metamorfosi d'un insetto del genere *Lixus*, ospitante nei fusti dell'*Heracleum flavescens*, ed a far conoscere la storia di un Ieneumonide parassito delle larve di questo coleottero Rincoforo, che egli ha riconosciuto essere la *Pimpla instigator*, e di un altro Imenottero parassito di esso, del genere *Anomalon*.

Dolente di non potermi estendere, pel limite che mi sono prefisso, ad esporre tutte quelle osservazioni che il nostro Professore fece, e che direttamente interessano l'applicazione della scienza all'Agricoltura, mi limiterò ad accennare che prese di mira quegl'insetti che più danneggiano i generi di prima necessità, come il grano, la vite, l'ulivo e tutti i cereali in generale. Dopo aver descritto colla solita sua precisione, perseveranza e pazienza instancabile, e la natura di questi piccoli esseri e i danni cagionati da essi, viene a proporre i rimedii che crede i più efficaci a minorare e distruggere questi nemici dell'economia rurale, fatti più o meno numerosi e potenti a seconda delle circostanze atmosferiche, proponendo sempre le sue opinioni con quella onesta riserva che fu sua natura, e che può dirsi retaggio dei nostri primi Filosofi osservatori.

Questi lavori di applicazione furono da esso intrapresi non tanto a secondare quel naturale istinto che lo chiamava alla ricerca del vero per giovare alla scienza, quanto ancora per mostrarne l'utilità a vantaggio degli uomini. Di simili osservazioni altre furono spontaneamente da esso intraprese col fine sopra espresso, e ad altre fu ripetutamente invitato dai Possessori Toscani e dalle Accademie più illustri, che del suo voto in proposito con meritata fiducia lo ricercarono. Infine tutto ciò che occupò la mente del Passerini, sia di

lavori spettanti alla scienza, sia di lavori riguardanti la di lei applicazione, gli meritarono ben presto la reputazione di primo entomologo toscano, e dirò pure d' Italia, senza timore nè di far torto ad altri, nè che mi tradisca l' amicizia.

Dati questi brevi cenni intorno all' uomo di scienza, scendo a parlare dell' uomo morale, comecchè non possa, in specie nel Passerini, agevolmente separarsi l' uno dall' altro. La scienza fu per esso l' oggetto speciale di ogni sua cura, il pensiero sovrano della sua mente, il massimo affetto del suo cuore; egli amò la scienza non per interesse, non per ambizione, nè per altro secondo fine, ma per la sola scienza, la quale fu sempre la sua prima occupazione, la sua delizia, la sua consolazione, il suo unico conforto. Appena cessate le tempestose procelle, che pur troppo turbarono sovente il cammino della sua vita, egli ritrovava, tornando ad essa, quel sollievo e quella calma che le scienze offrono sempre a chi le coltiva di cuore. Per la sua scienza era pronto il Passerini a fare qualunque sacrifizio; per essa non guardava nè a disagio nè a spesa ove gli occorressero oggetti da studiare, o opere da consultare; per essa, immerso tutto nella contemplazione, obliava affatto sè stesso, sicchè talvolta apparve nel culto esterno di sua persona soverchiamente negletto. Ebbe eziandio grande amore per le arti del bello, e nel dare giudizio delle opere moderne occhio penetrante e sano criterio; si esercitò nel disegno con felicità e diligenza, e di quest' ornamento si valse più volte per utilmente illustrare i suoi studi; di che ci fanno fede i non pochi disegni di argomento entomologico, che formano prezioso corredo alla bella collezione di Coleotteri che fino dal 1826 legava al suo amico l' illustre professore Paolo Savi. L' amore e lo studio appassionato della

scienza aveva condotto il nostro Passerini a portare in ogni sua operazione quel diligente esame, quell' accurata indagine, quello spirito di tutto osservare sottilmente e scrupolosamente, che formò poi il suo carattere e che erasi fatto sua seconda natura. Quest' abitudine congiunta ad un amore ardentissimo pel vero e pel giusto, ad una probità illibata, ad una rettitudine scrupolosa, lo fecero apparire talvòlta nel maneggio degli affari soverchiamente sottile; e questo procedere faceva certamente un vivo contrasto coll' età nostra che nel viver civile non guarda tanto al minuto. Riservato e modesto, non ambì e non invidiò in altri quegli onori che ricercati perdono gran parte del loro valore: ebbe però la segreta compiacenza di vedersi richiesto dalle più illustri Accademie di Europa, decorato dal Principe di una commenda dell' Ordine di San Stefano, e più volte con efficaci tratti della di lui speciale benevolenza generosamente distinto. Nemico dell' adulazione, non si accostò ai grandi se non quando sperò che la scienza potesse trarne profitto. Aborrì, specialmente in chi si dedica allo studio dell' armonia dell' universo, il raggiro, l' interesse, la vanità. D' animo schietto e sincero, dimostrò quasi apertamente il suo disprezzo a coloro che non stimava, e da taluno fu reputato sostenuto e superbo. Per difesa della ragione, che non sempre nelle discussioni prevale, non temeva esporsi a qualunque attacco, sostenere qualunque guerra. Retto e giusto quale era in ogni suo procedere, nemico acerrimo della prepotenza, non tollerava l' abuso nè dell' ingegno nè della parola. Amò i giovani curiosi, modesti, bramosi di apprendere, a qualunque classe della società appartenessero, e fu con essi liberale di consigli, di aiuti ed anco di mezzi a studiare, che dirò pur talora superiori alle di lui economiche condizioni; e ciò quando vedeva cor-

rispondere alle sue premure la volontà e l'ingegno del suo protetto. L'animo del Passerini, franco, generoso, squisitamente sensibile, si mostrò pure fermo ed invitto nelle molte e gravi sventure domestiche che lo travagliarono negli ultimi anni della sua vita: si videro allora e la sua mente ed il suo cuore superiori ad ogni evento, ed apparve manifesto che se la scienza era l'idolo dei suoi pensieri, egli seppe però, ogni volta che gli fu d'uopo, sottoporla al dovere.

Ristringendo il mio dire, parmi che due siano i tratti caratteristici della di lui fisonomia come uomo e come scienziato, la rettitudine della mente e del cuore, e l'amore della scienza per la sola scienza; amore che fu in lui purissimo e senza egoismo, come l'amore materno; e per questo vorrei chiamarlo unico, se non temessi far torto all'età presente, che d'altronde non credo possa aspirare al vanto di generosa e disinteressata.

Sorgeva il malaugurato mese di marzo dell'anno che cade, quando, attaccato da polmonite acuta, al cui impeto nessun soccorso dell'arte potè resistere, in brevi giorni fu spento con stupore e cordoglio della consorte, dei congiunti, degli amici, di quanti lo conobbero. Moriva munito dei conforti della religione, rassegnato e tranquillo, come quegli che nella meditazione delle opere del Creatore aveva spesa la vita.

Mentre altri sopra più largo campo si prepara ad esporre e i lavori e le virtù del nostro naturalista, io sarò pago se varranno queste brevi ed incolte parole a ricordarlo tale quale veramente egli fu, a tutti coloro che più lo ebbero in pratica e l'ammirarono; contento che frattanto da questo Museo, al quale aveva una gran parte dei giorni suoi consacrato, sorgesse per lui una voce di gratitudine, di stima e d'affetto.

VITTORINO DA FELTRE.

(*Dall' Antologia*, 1823.)

« . . . . . les italiens seuls avaient tout, . . . »
VOLTAIRE, *Introd. au siècle de Louis XIV.*

Affatto discorde dal sentimento di coloro i quali opinano nulla esser buono appresso di noi quando non ci pervenga d'oltramonti, nè tampoco del parere di taluno che vorrebbe, trascurata ogni pratica straniera, vederci paghi e contenti nei nostri progressi o più presto nella nostra decadenza; caldo, ma non accecato per quell' amore della patria che esser dovrebbe il fuoco animatore di ogni onesto cittadino, io vengo a trattenervi intorno ad un' anteriorità infra le tante che alla nostra Italia si debbono; anteriorità incontrastabile ed anco nota, ma pure non abbastanza universalmente saputa, o perchè non promulgata quando appunto lo richiedevano le circostanze, o perchè (dovrò confessarlo?) una colpevole indifferenza ci rende pur troppo stupidi e sordi per quel sentimento di onore nazionale, che la natura medesima di sua propria mano impresse in ogni uomo. Ed io mi penso che a ciò non poco contribuisca il non esser fra noi, come sembra, spento per anco quel funesto spirito di fazione che altra volta lacerava l'Italia, e che ora, sebbene d'altre armi e non così micidiali

provvisto, pur due n' adopra non meno valevoli a tenerne fra loro gli animi dei cittadini esacerbati e disgiunti, la lingua e la penna.

Mentre l' educazione, il più grande, il più importante scopo a cui per avventura rivolger si possa la mente dell' uomo, forma appunto nel secol nostro l' oggetto principale della meditazione di tutti i dotti, di tutti i filosofi; mentre per ogni dove si odono esaltare i maravigliosi resultamenti dei novelli metodi introdotti nelle pubbliche scuole; mentre esistono oltramonti degl' istituti di educazione, nei quali i benemeriti direttori ammaestrati dalle opere dei filosofi di tutte l' età, di tutte le nazioni, e più dalla giornaliera esperienza, hanno stabilito quei metodi, che secondando dappresso le naturali inclinazioni dell' alunno, lo guidano all' acquisto delle cognizioni per la via più breve e più certa; parevami opportuno l' andare investigando se l' Italia, di questa come d' ogni altra ottima istituzione, avesse pure alle altre nazioni additato l' esempio.

E certo sembravami strano che quella Italia, la quale vide prima la bella luce del vero, ed a cui si debbono le principali scoperte che onorano il genere umano; quell' Italia, che prima percorse le vie del mare e del cielo, e nella quale trovi l'origine e spesso ancora il progresso di presso che tutte le scienze, stata quindi si fosse inoperosa, indolente per un oggetto di tanta importanza come l' educazione, per una scienza da cui risulta il perfezionamento dell' umanità!

Ma no: sono già presso che quattro secoli che essa vantar poteva un celebre istituto di pedagogica; in cui si adoperava un metodo che potrebbe anco ai dì nostri, in confronto di altri molti, riputarsi preferibile ed ottimo, ed in cui si apprendevano tante discipline, quante appena or se ne apprendono nei più frequentati nostri

ginnasi. Francesco Gonzaga signore di Mantova avea fondato questa scuola nella veduta di educare i propri figli, destinando a questo scopo una estesa e magnifica abitazione, permettendo generosamente che profittassero di quei mezzi e di quella istruzione medesima altri individui non tanto nazionali che esteri, ma più di tutto richiamandovi un istitutore, modello di tutti gl'istitutori, l'uomo il più atto a dirigere l'educazione, quell'uomo in somma che era sembrato fin quasi ai dì nostri, a gravi stranieri filosofi, impossibil cosa a ritrovarsi, e che nell'Italia nostra fioriva assai prima che incominciasse a spuntare fra loro la luce che illuminar dovea gl'intelletti da lunga barbarie occupati.

Vittorino da Feltre che ammaestrava i giovani nelle lettere umane in Venezia, fu scelto all'uopo dal nostro Francesco. Nè migliore scelta far si poteva: egli era infatti uomo dottissimo, di amabili e dolci maniere, dotato di quella pazienza che necessaria io stimo per la educazione al pari della dottrina. Sempre uguale a sè stesso, offriva col proprio esempio ai suoi allievi un perfetto modello di ogni virtù. Appena giunto in Mantova questo raro ingegno, chiese al duca di potere abitare insieme con i suoi alunni in luogo appartato, nel quale liberamente e senza alcuna distrazione potesse dar opera al di lui assunto. Egli ottenne da quell'ottimo principe a bella posta addobbata una spaziosa abitazione, nella quale erano ornate e lunghe gallerie, vaste sale, camere ariose e sfogate, adorne di leggiadre e scherzevoli pitture rappresentanti giovanetti in atto di sollazzarsi in vaga foggia tra loro, per cui quella casa chiamossi la *Giocosa*. Vasti prati, ombrosi passeggi, larghe peschiere, acque zampillanti, erano gli esterni annessi di quella fabbrica, che io credo non indifferenti come sembrar potrebbero a taluno, ma sibbene utilissimi allo sviluppo

del corpo, dell' immaginazione, ed anco del carattere dei giovinetti destinati ad abitarvi.

Ma prima di abbozzare, nel modo che per me sarà stimato il migliore, un prospetto che vi presenti in succinto il metodo di educazione adoprato dal nostro Vittorino, e nel quale troverete adottati i migliori precetti degli antichi istitutori Quintiliano e Plutarco, e prevenuti molti de' non meno famosi scrittori di educazione che a loro succedettero, il Vergerio, il Filelfo, il Montaigne, il Locke, il Fleury, il Rollin, il Formey, ed il Rousseau; prima io diceva di tutto questo, parmi opportuno l' avvertire, che io non parlo di questa educazione ai dotti ai quali è già nota, ed a cui soltanto intendo di rammentarla, ma ne parlo a coloro che, fanatici per gli ingegni oltramontani, ignoranti ribevono come estere molte idee e molte massime che furono già nostre; ne parlo a quei pregiudicati che sprezzano i nuovi metodi d' istruzione, perchè riputati nuovi e stranieri, quando in gran parte nostri pur sono ed antichi.[1]

Riguardava il da Feltre l' educazione come il mezzo onde perfezionare nell' uomo il *corpo*, l' *ingegno* e il *cuore*. Il *corpo*, egli diceva, se sia difettoso, impedirà il progresso dello spirito; così vedeva necessario che di concerto andasse lo sviluppo del fisico con quello del morale, e quindi procurava che una parte di sua educazione tendesse pure ad esercitare gli organi del corpo. A tale effetto voleva il nostro precettore che sani,

---

[1] S' ingannano a partito coloro che, dotati di una certa avversione per tutto ciò che è novità, non vogliono sentir parlare delle scuole di reciproco insegnamento; questo metodo elementare trovasi descritto nelle lettere di Pietro della Valle nostro viaggiatore, come già praticato nell' Indie fino dall' anno 1623. Vedi Viaggi di Pietro della Valle il Pellegrino descritti in lettere famigliari, parte terza cioè l' India, lettera quinta da Ikkeri, 22 novembre, § 5.

agili e robusti si mantenessero i suoi alunni, ed aveva a ciò provveduto per mezzo di ginnastiche ricreazioni; le quali servendo al suo scopo, ammorzavano quella esuberante vivacità o bisogno reale di consumare le ridondanti forze che hanno naturalmente i giovinetti, e che gli rende talvolta, senza lor colpa, incapaci di fissare l'attenzione; così il cavalcare, la scherma, il tirar d'arco, la palla, la lotta, il corso, il nuoto, la caccia, ed anco le finte battaglie, tramezzando le serie occupazioni, servivano allo sviluppo delle forze del corpo non meno che a divagarne e rallegrarne lo spirito.

Tutti questi giuochi far si dovevano all'aria aperta, ed in qualunque stagione: era sua massima che gli alunni a tutto accostumar si dovessero, saper non potendo qual tenor di vita loro destinerebbe un giorno la Provvidenza; nè solo robusto ed agile esser doveva il lor corpo, ma ancora aggraziato e composto, e all'esterior culto della persona provvedeva in modo che proprio e decente si fosse, senza il minimo indizio di lusso. Egli stava sempre unito ai suoi discepoli fin'anche nelle ricreazioni, e colla sua presenza temperava le dispute che insorte facilmente sarebbero ad esacerbare gli animi degli alunni, e tenevagli in tale amichevol concordia fra loro, che detti gli avresti piuttosto teneri amici o fratelli che condiscepoli. Concordi ne' principii e nei sentimenti, occupati nei medesimi oggetti di studio, sembravano non avere altre inclinazioni se non amabili e generose, nè ad altro essere tutti intenti che ad evitare con ogni premura ciò che contristar potesse quell'uomo, al quale in gran parte dovevano l'eccellenza della loro indole; che era il compagno delle loro occupazioni, il confidente dei loro pensieri, il consigliere delle loro azioni, l'amico dei loro studi; che accoppiar sapeva la soavità del carattere con opportuna fermezza,

e che riguardar potevasi giustamente come una madre senza che ne avesse l'eccessiva indulgenza, e come un padre scevro del soverchio rigore, che nascer suole dal voler troppo ad un tempo pretendere dalla capacità di un fanciullo.

Ed a mostrarvi qual fosse l'amichevol fratellanza, colla quale amavansi quei fortunati discepoli, vaglia l'esempio di Francesco Prendilacqua allievo del nostro Vittorino, che ci ha descritta in un elegante dialogo la vita ed il metodo del suo precettore. Egli, sceso un giorno a bagnarsi nelle vicine acque, correva pericolo di rimanervi sommerso, se gli altri discepoli, con loro rischio, accorsi non fossero premurosamente a soccorrerlo. Grato il Prendilacqua alle premure dei suoi compagni, la mattina appresso lesse loro spontaneamente, all'apertura della scuola, un'orazione in ringraziamento per averlo salvato dalla morte. Questo fatto, che pur sembrar potrebbe di lieve momento, non ci mostra egli come si coltivassero e si mettessero in pratica in quel convitto i gentili sentimenti del cuore? Lo che non meriterebbe di esser da noi avvertito, se questi non si vedessero pur troppo ordinariamente o inerti o soffocati dai sistemi della comune educazione.

La mensa degli alunni, sana e parca, servir doveva alla loro necessaria nutrizione, non all'abuso e alla ghiottoneria. Si cibava Vittorino con essi di quelle medesime pietanze che faceva loro imbandire, facili a ritrovarsi dovunque, non meno che a digerirsi. Mangiava per altro pochissimo, e questo affliggeva non poco i giovanetti, i quali, giudicando forse dal bisogno del proprio individuo, credevano potergli nuocere sì scarso cibo, e con frequenti istanze lo pregavano a volersi meno sobriamente cibare; ed egli scherzevolmente rispondeva: *quanto siam differenti fra noi, miei cari figli* (chè così

soleva chiamarli e ne aveva tutto il diritto); *voi siete inquieti perchè a me nulla manchi, ed io al contrario perchè nulla sia a voi di soverchio.* Assuefacevagli a bever poco vino, ma il pane non era loro negato a qualunque ora lo chiedessero. Caderebbe in acconcio adesso il narrare tutte le cure e le diligenze ch' egli usò per ritornare in salute i due figli maggiori del Gonzaga, Lodovico e Carlo. l'uno per mostruosa pinguedine, l'altro per straordinaria magrezza malsani, quando fosse mio scopo di entrare nei minuti particolari della di lui educazione, e non soltanto di tracciarne in breve il prospetto; solo dirò che fatto vecchio il da Feltre, ed essi sotto la di lui disciplina forti divenuti e robusti, contemplandoli ambedue con lacrime di consolazione, chiamar soleva l' uno il suo Ercole, l'altro il suo Achille.

Parca la mensa, discretamente breve esser doveva il sonno. Invigilava l'istitutore che appena desti sorgessero del letto gli allievi, e che i loro primi pensieri rivolti fossero al Creatore, e quindi in varie ore opportune del giorno erano ripartite le sacre lezioni e gli esercizi di pietà per modo, che tra l' intellettuale, la fisica e la morale educazione, tutta impiegavasi attivamente la giornata. Era, come causa d'inerzia, proibito lo scaldarsi: nei rigori dell' inverno suppliva al fuoco non sempre sano, il moto sempre salubre.

Adoperavasi Vittorino in mille modi per condurre blandamente al suo volere gli alunni senza andar loro di fronte ad urtargli; egli trionfava dei più caparbi ed ostinati, procurando di divagargli da quell' oggetto che era la causa del loro capriccio, o sorprendendoli colla voce improvvisa di uno strumento, o coll'immagine di un oggetto affatto nuovo per essi. Dopo quattro secoli la filosofia non c'insegna a questo proposito nulla di più giusto nè di più ragionevole.

Venendo adesso a parlare della cultura dell'ingegno, sappiamo che in quel Liceo insegnavasi la grammatica, la rettorica, le lettere greche e latine, l'aritmetica, le matematiche, l'astronomia, la scienza dei costumi, e più la pittura, la musica vocale e strumentale, ed il ballo. Quindi non parmi esagerato l'asserire che io feci fin da principio, trovarsi appena tali e tanti mezzi di educazione nei più accreditati collegi de' nostri tempi. Quindi non è da stupirsi, come riflette il Tiraboschi, se molti dei più gran personaggi e dei più dotti uomini di quell' età, si vantarono di aver avuto per loro maestro Vittorino da Feltre, ed è sorprendente infatti il numero che di questi trovasi presso gli scrittori della vita di lui.[1]

Ritornando al nostro proposito, aveva l'impareggiabile istitutore conosciuta l'asprezza dei primi elementi, e la difficoltà di fissarvi l'attenzione dei giovinetti, nel che parmi consistere appunto la chiave dell'educazione; e mentre più aggradevole e più nuova ne rendeva loro la via per mezzo di alfabeti incisi sopra tavolette d'avorio diversamente colorate, preoccupava la gloria attribuita ai filosofi del passato secolo, di essere stati cioè gl'inventori dei mezzi tendenti a sgombrare di triboli e spine i primi rudimenti del nostro sapere.

Attentamente studiava il natural talento dei suoi allievi, e colà dove benigna natura chiamavali, esso pure li volgeva ed ammaestrava; non volendo che avviato fosse alle severe dottrine di Pallade, quegli che per fervida fantasia annunziavasi non ordinario cultore delle muse.

---

[1] Scrissero la vita di Vittorino, il Platina, il Prendilacqua ed il Castiglione, i quali tutti dovevano la loro educazione a quell'eccellente maestro; ultimamente poi il cav. Rosmini colla solita sua dottrina ed esattezza, pubblicò le notizie biografiche, non solo del precettore, ma ancora dei più celebri discepoli che vantasse l'educazione della *Giocosa*.

Oltre all' istruzione elementare, si occupava specialmente nell' insegnare le matematiche, nelle quali era per quel tempo peritissimo, l' astronomia, la rettorica e la scienza dei costumi; erano le sue lezioni chiare e precise; egli spianava per tal modo i più astrusi e difficili passi dei filosofi e dei poeti; nè pago era di sue fatiche, fintanto che non leggeva nel volto di tutti i suoi allievi quella serenità di fisonomia che risulta dal compiacimento della propria intelligenza; quindi egli era oltre ad ogni credere fecondo di mezzi a discoprire la capacità e la forza intellettuale di ciascheduno. Le massime più luminose, i passi più celebri dei classici, dovevano da quei giovinetti ripetersi più volte, ed anco impararsi a memoria. Erano i classici i soli modelli che loro teneva sott' occhio.

Accuratissimo il nostro feltrense nell' esaminare i lavori dei suoi alunni, invigilava che fuor di proposito non gli sfuggisse il biasimo o la lode: piuttosto facile alla seconda che al primo, per timore di non scoraggire gli animi dei timidi ed inesperti. Egli mostrava loro le cagioni degli errori che era necessitato a correggere, e ne indicava la correzione: così nel tempo medesimo istruiva e persuadeva i discepoli. Non riprendeva coloro che in materia di stile un poco troppo mostravansi gonfi ed adorni, giudicando che l' età sarebbe stata loro maestra. A quelli poi che invece troppo aridi e freddi sembravangli, proponeva letture di fioriti ed ubertosi autori. Colla frequente lettura delle mirabili gesta dei più famosi eroi, impegnava la curiosità dei giovani, ed accendevali del nobile desio d' imitarne l' esempio.

Quanto l' insieme di questa educazione influisse sul cuore di ciascheduno individuo, facil cosa è a rilevarsi. I rendimenti di grazie al Creatore che loro venivano ingiunti ogni mattina, l' obbedienza al precettore, la con-

tinua, sebbene variata occupazione del tempo, formavano in essi una riunione di felici abitudini, oggetto grande ed unico a cui deve tendere un' ottima educazione. Vegliava Vittorino incessantemente sul costume dei suoi discepoli: egli poneva al cimento nei primi giorni quegli individui che aveva ricevuto nel suo convitto, prescrivendo loro il modo col quale si dovevano contenere; coloro che apertamente lo violavano, venivano da esso corretti, e se persistevano incorreggibili, erano congedati; se poi alcuno fra di essi tentava di ascondere con simulazioni le sue trasgressioni, era scacciato sul fatto. La dolcezza e la mansuetudine che lo facevano adorare da tutti i suoi discepoli, cangiavansi in asprezza ed in rigore, ove i lor falli procedessero da malizia. Egli perdonava le mancanze confessate, per il che più volte videsi ai piedi il colpevole accusatore dei propri falli. Quanto diligente mostravasi nel prescrutare la condotta dei suoi giovani, altrettanto invigilava sè stesso, affinchè nè atto sconcio, nè parole inconvenienti gli uscissero dal labbro, nè moto d' onde rabbia e disprezzo trasparisse. Non era solito punire nell' istante medesimo in cui venivano i falli commessi; nel correggere aveva riguardo alla varia indole dei suoi alunni, e col fervido e col superbo, in diversa guisa si comportava di quello che col placido e coll' umile.

È questo il quadro dell' antico Liceo mantovano, che in brevi tratti io rammento all' Italia, è tale il prospetto della educazione istituita da Vittorino da Feltre; educazione veramente mirabile, ove si abbia specialmente riguardo al secolo in cui fiorì, nel quale benchè incominciassero d' allora gli sforzi e gl' incitamenti per la generale cultura, pur tuttavia scarsi ne erano i mezzi e molti errori ne ingombravano la strada; regnava tuttora l' astrologia giudiciaria, rozzi ed incolti

erano comunemente i costumi. Questo modello di letteraria e civile educazione luminosamente campeggiando in quel secolo, richiamava in Mantova uno straordinario numero di giovani dalle provincie dell'Italia non solo, ma dalla Francia, dalla Germania e dalla Grecia ancora; era tale insomma quell'educatorio, che io non temo di troppo asserire approssimandolo per il confronto ai più famosi moderni oltramontani instituti; confortandomi anche a ciò fare il sentimento imparziale di un estero scrittore, il quale presentando alla Francia il prospetto della educazione del celebre Pestalozzi, in così fatta guisa ragiona appunto del nostro collega: « Cette institution si remarquable par son nom, sa na- » ture et son objet, se trouve dans un tel rapport avec » celle dont je dois ébaucher le tableau, qu'on dirait » qu'elle en a fait naitre l'idée, et que l'Institut fondé » en Suisse par monsieur Pestalozzi n'est que une fidéle » imitation de la Maison joyeuse qui existait à Man- » toue.[1] »

Così dunque scriverà uno straniero, e noi trattando tutto giorno di educazione, taceremo ciò che in nostra gloria ridonda? Così dovremo aspettare senza arrossirne che altri dall'estero la storia dei nostri progressi ci apprenda e noi ce ne mostreremo ignoranti? Ed abbiamo forse trovato sempre nelle altre nazioni giudici così giusti ed imparziali?

Vero è che se venne in sì gran fama l'educazione della Giocosa per opera di Vittorino, non scarsa parte di merito v'ebbe certamente, a mio credere, quell'ottimo principe Francesco Gonzaga; il quale, secondando le filantropiche vedute del nostro filosofo, magnificamente corredando di mezzi quella scuola, aprendone l'ingresso

[1] *Esprit de la méthode d'éducation de Pestalozzi*, par Marc Antoine Jullien. Tome premier, pag. 19. Milan, de l'imprimerie royale. 1812.

a tutti quelli individui a cui fosse piaciuto di profittarne, e permettendo così che dalla sua casa medesima si spargesse la luce delle lettere e delle scienze, affrettò la civiltà della nostra nazione non che dell' Europa, procurò fama indelebile al suo nome ed a quello di sua famiglia, provvide utilmente al vantaggio economico del proprio stato, e promosse non che dei suoi figli, la cultura dei sudditi; di che egli non ebbe quindi a dolersi giammai, sperimentando anzi che può essere un'ottima educazione estesa senza timore a qualunque classe della società.

Molte furono le lodi, che io chiamerei più volentieri le espressioni della riconoscenza, che i discepoli di Vittorino profusero al loro istitutore; ma a questi di lui scolari e biografi insieme, io non rimando coloro i quali diffusamente bramassero conoscere il piano di quella educazione, potrebbero eglino forse sospettare che il linguaggio della gratitudine alterasse quello della verità. Quindi è che io stimo migliore divisamento indicar loro piuttosto per quello scopo le lettere di Ambrogio Camaldolense,[1] giudice sincero perchè non appartenne a quella scuola, e scrittore autorevole perchè contemporaneo, e testimone oculare delle virtù del nostro Vittorino,

[1] Trovansi queste lettere pubblicate in due tomi in foglio col seguente titolo: *Ambrosii Traversarii generalis Camaldulensium aliorumque ad ipsum et ad alios de eodem Ambrosio latinæ epistolæ, a Domino Petro Cannetto abbate camaldulensi in libros XXV tributæ, variorum operæ distinctæ et observationibus illustratæ E. Florentiæ ex typographo Cæsareo* 1759. Di queste epistole, quattro specialmente parlano a lungo del nostro Vittorino, cioè, nel libro VII la terza diretta a Cosimo de' Medici, nell' VIII la 49 e la 50 ambedue indirizzate al celebre Niccolò Niccoli, e finalmente nel XV la 38 scritta al padre Ambrogio Allegri. Il dottissimo Traversari parla del direttore della *Giocosa* anco in più luoghi del suo *Hodeporicon*, o descrizione di un viaggio che fece per l' Italia per ordine di papa Eugenio IV, la qual opera fu pubblicata nel 1680, in Lucca: vedila alle pagine 34 e 35.

non meno che dei progressi dei suoi alunni. Ed io voglio sperare che quelle lettere, nelle quali si pennelleggiò il carattere e la dottrina del precettore, l'istruzione dei discepoli, l'affetto, la concordia e l'attività che regnava in quella famiglia, rammenteranno a molti per vari punti di analogia, quelle importanti relazioni che abbiamo dai nostri viaggiatori intorno alle attuali estere case di educazione.

Nè già pretendo d'inferirne per questo, che non abbiano ai nostri giorni, per opera di quegli uomini sommi, dei quali fu precursore il nostro Vittorino, progredito ed anzi mirabilmente migliorato i metodi di istruzione; so bene che l'Ideologia, scienza sulla quale basar si deve qualunque ragionata educazione, era presso che nulla in quel tempo; che ancor sorto non era un Locke a stabilire i principii dell'arte di pensare sull'analisi degli strumenti medesimi del pensiero;[1] che il Condillac meditando sulle opere di lui, ancor non aveva sviluppata con maggior connessione l'origine delle nostre cognizioni, nè dimostrato che non si possono esse acquistare se non per la via dei sensi. Erasi ancora ben lungi dal convenire, che il primo e principale scopo della educazione consiste nel collocare le idee nell'ordine il più naturale, e nel promuovere le circostanze della istruzione a seconda delle vedute della natura. Non aveva ancora il buon senno non che il retto ra-

[1] Chi prendesse a scrivere la storia delle scienze morali in Italia, potrebbe rivendicare al nostro Sarpi molti principii che onorano il filosofo inglese, non solo intorno al riconoscere nei sensi la prima origine delle nostre idee, quanto ancora nel discoprirne l'altra sorgente nella riflessione da noi operata sopra le interne nostre facoltà; le quali verità insieme con altre molte, lasciò scritte quel proteo degl'ingegni italiani nel suo trattato di logica, che non ci è noto se non per quanto ne parla il dotto scrittore della storia della letteratura veneziana alla nota 254.

ziocinio, sostituto alle noiose ed inintelligibili regole grammaticali, che nella prima età ingombrano la mente degli alunni senza fissarvi una sola idea, sostituito in quella vece, io diceva, lo studio delle scienze naturali, come quello che presenta ai giovani con regolarità ed ordine, una serie d'oggetti non superiori alla loro capacità ed insieme collegati nelle più naturali relazioni; per cui si assuefanno essi a ben ordinare le proprie idee, presentando loro ogni nome l'analisi dei caratteri propri di quell'individuo, posti al confronto con quelli dei generi e delle specie.[1]

Confesso altresì che l'Italia ha trascurato non poco l'educazione elementare dei fanciulli, che ella è stata finquì mancante, e forse lo è tuttora, di quelle operette che, adattate alla loro capacità, occupano, instruiscono e formano il cuore della gioventù, e delle quali ricche e ridondanti si mostrano le altre nazioni.

Tutto ciò è ben vero, io lo confesso, ma non è men vero per altro che questi ulteriori progressi valgono appunto a dare un maggior rilievo alla nostra anteriorità, ed a provare che fu la prima l'Italia ad offrire un modello di civile educazione, tale da non temere per molti lati il confronto delle più celebrate moderne instituzioni pedagogiche; che ella aveva fin da principio del secolo decimoquinto riconosciuto, quanto a condurre la gioventù meglio servano i dolci modi della persuasione che ne guadagna gli animi, di quello che l'uso meno efficace e sempre odioso del rigore e della sferza.

---

[1] Meritano a questo proposito di esser letti e meditati gli scritti di due chiarissimi ingegni italiani che onorano la nostra nazione, la lettera cioè del signor abate Michele Colombo *Intorno agli studi di un giovinetto di buona nascita*, e l'operetta del signor Pietro Giordani *Sopra i frammenti Plautini e Terenziani, le orazioni d'Iseo e di Temistio del Mai*. Bibl. Ital. 1816.

Fortunatamente l'età in cui viviamo sembra aborrire tuttociò che contrasta all'avanzamento del nostro sapere; fortunatamente l'educazione, divenuta lo scopo principale delle menti più illuminate, sembra promettere nelle future generazioni maggior cultura, e quindi maggior cognizione dei propri doveri. Ed è per me consolante il vedere, che la nostra Toscana non cede all'altre nazioni nell'impegno e nello zelo per la diffusione dei lumi, che ella adotta non servilmente gli esteri metodi d'istruzione, ma gli modifica e gli perfeziona; a ragione stimando falso ed erroneo il credere che ciecamente si debbano ricevere gli altrui sistemi, perchè frutto della profonda meditazione di tanti uomini sommi, quando l'educazione ell'è una scienza all'esperienza soggetta.

Finalmente io scorgo con vero piacere che la classe superiore della società, nella quale è assolutamente necessaria l'istruzione, e per essere utile altrui coll'esempio e col consiglio, e per l'impiego onesto del tempo, e per la conservazione dei propri fondi, questa classe medesima convinta di tanta verità, incomincia a anteporre alla soverchia esteriore cultura del corpo, quella dello spirito, ed agli oziosi ridotti della moda e del giuoco, l'occupazione sempre utile ed onesta delle scienze e delle lettere

Solo m'increbbe che in mezzo a questo general fervore, in mezzo a questo comune entusiasmo per la pubblica istruzione, siasi di Vittorino taciuto e di quanto ei fece ed ottenne a' suoi tempi per questo scopo medesimo. Certo, che così avvenuto non sarebbe, ove maggior cura e maggior zelo avessero gl'Italiani per tutto ciò che loro appartiene, ed in luogo di lacerarsi l'un l'altro a vicenda, concordemente animati fossero dal nobile sentimento dell'onor nazionale; ma s'ella è impossibil

cosa ad ottenersi codesta unione di animi (come l'esperienza di tanti secoli ormai dimostra), almeno uniti e così più forti mostriamoci quando si tratti, o di porre nel vero suo lustro, o di rivendicare dai plagi degli stranieri la gloria della nostra nazione, chè forse allora saremo meno derisi e più temuti.

SIMONE BIANCHINI.

« Servus sensatus sit tibi dilectus quasi anima tua. »
Eccl., VII, 23.

A soddisfazione del mio cuore e per sollievo dell'animo mio, scrivo queste brevi notizie, impiegandovi quei ritagli di tempo che le altre occupazioni mi concedono; lieto di ricordare in queste pagine, coi miei primi anni, le virtù e l'affetto di un uomo, che nato e vissuto in umile condizione, si mostrò degno di essere tramandato alla memoria degli uomini.

Che se non son rari gli esempi di servi, i quali costituiti in più o meno bassa fortuna, scrissero la vita e le gesta dei loro padroni, vi potrà ben essere un padrone che scriva la vita del suo servo, e ne faccia ammirare le virtù, che son pur sempre degne di lode in qualunque condizione si trovino.

Simone Bianchini nasceva l'anno 1746 nella cura di Santa Maria a Coverciano (alle falde di Poggio Gherardo, fuori la porta alla Croce) da onesta famiglia di contadini; la quale, cresciuta in numero d'individui più di quello che comportasse l'angustia del podere, fu ne-

cessitata a farne sciamare alcuni, perchè si cercassero altrove quel sostentamento che dalla casa paterna non potevano altrimenti ricevere. Fu tra questi il giovinetto Simone, il quale stante la vicinanza della città e la necessità di frequentarla per lo spaccio giornaliero dei prodotti secondari del podere (che nei contorni presso Firenze formano oggetto di notabile industria, e si conoscono sotto il nome di riprese), erasi affiatato con vari cittadini; e giovane così com'era di dodici anni, robusto, ben formato della persona, d'ingegno sottile e svegliato, aveva saputo ben presto difendersi, rispondendo con arguti concetti e talora col linguaggio d'azione, dalle frequenti burle e dagli scherzi sovente troppo frizzanti, coi quali sogliono dai bizzarri fiorentini riceversi i bardotti campagnuoli, e far pagare in certo modo ad essi il noviziato del loro primo inurbarsi.

Conosciuto in mercato (centro di attività quotidiana, ove tutti convengono i prodotti dell'industria rurale, e dal quale si diramano poi a tutte le case dei cittadini che vi affluiscono per le giornaliere necessità della vita), piacque per la prontezza e l'operosità agli spenditori ed ai cuochi, e fu da essi proposto per le infime faccende in alcune famiglie magnatizie. Frequentando quella degli Altoviti, che il volgo chiama dai *Visacci*, si affezionarono a lui il cuoco ed il cameriere; e poichè i padroni erano soliti per alcun tempo dell'anno soggiornare in Roma, dov'era una parte del loro patrimonio, una volta chiesero ed ottennero di condurre seco il nostro Simoncino; il quale ebbe così la fortuna di vedere la capitale del mondo cattolico, che fece sul di lui animo una impressione tale che gli durò tutta la vita.

Comunque fosse trascurata la istruzione religiosa del giovane Bianchini, (come d'ordinario accade nei

figli dei contadini) però il sentimento della divinità e il rispetto ai superiori per grado e per età, come l'idea del retto, dell'onesto e del debito della gratitudine, succhiati col latte materno, in lui (sano di mente e di corpo) furono vivissimi e potentissimi; e questi principj lo guidarono per tutta la non breve, laboriosa ed oscura sua vita. San Pietro, il Vaticano, il Colosseo, Santa Maria Maggiore, ed altri monumenti sacri e profani gli colpirono la mente ed il cuore; e le funzioni della Chiesa, fatte con la pompa che richiedono i più augusti misteri, e coll'intervento del Papa, ricordava come se vi fosse sempre presente, e ne parlava con tale originalità che pareva eloquenza.

Alla prima funzione in San Pietro, desideroso così com'era di vedere il Santo Padre che doveva processionalmente passare in prossimità del luogo ove trovavasi sepolto dalla folla, un uomo compassionevole lo prese sulle spalle; ed egli all'avvicinarsi del Papa, si sentì talmente commosso che dette in un dirotto pianto; e di quell'istante, come del tratto di carità usatogli da quell'incognito, serbava memoria vivissima.

Ricondotto in Firenze dopo pochi mesi, ebbe agio di farsi sempre più conoscere; e quando l'età gli concesse di potere aspirare ad un servizio più lucroso, gli fu di molta consolazione il non più vivere a carico della famiglia paterna, e provvedersi col proprio guadagno una discreta ed onesta sussistenza.

Entrò in qualità di servitore in casa Arbogaste: non so se questo fosse il suo primo servizio, ma fu certo uno dei primi. La famiglia Arbogaste d'origine Lorenese, venuta con altre in Toscana coll'imperatore Francesco, (a cui toccò in retaggio questo granducato all'estinzione della linea medicea) godeva agiata fortuna; ed i primi anni del servizio del mio Simone, furono

lieti e tranquilli; ma in seguito, non so quali sventure colpissero quella famiglia, o il capo di essa; la prosperità si cambiò a poco a poco in penuria, e poi con la morte del padrone, che forse le sventure affrettarono, in assoluta miseria.

Simone ormai affezionato a tutti gl'individui di quella casa, comunque non pagato, non volle, non seppe, non ebbe il coraggio di abbandonarli: lo tormentava il pensiero di lasciare nella miseria dei padroni che lo avevano per l'avanti puntualmente pagato, regalato e tenuto caro; volle dividere la loro sorte, ed immaginò anzichè essere loro di aggravio, farsi sorgente di qualche sollievo. E che non può un buon volere, spinto dal raro accordo della mente col cuore? Il buon Simone aguzzò il proprio ingegno, e riuscì all'intento. Egli si diede alla faticosa e meschina vita del *truccone:* con questa voce si chiamano coloro i quali vanno acquistando, nelle campagne non tanto prossime alla città, quei prodotti di prima necessità, che rilasciati con vantaggio, perchè venduti a domicilio, senza perdita di tempo e senza il disagio della gita alla città, possono poi rivendersi a prezzo più discreto dell'ordinario. Raggranellando questi utili parziali, comunque tenui, senza guardare allo strapazzo e al disagio della vita che era necessitato a condurre, continuò per alcuni anni il nostro Simone a sostenere la derelitta famiglia dei suoi padroni; procurando di non trasandare l'ordinario servizio che era in lui solo riposto; aggiungendo di tratto in tratto, con molta riserva e celatamente, a quei piccoli guadagni i pochi denari che gli erano avanzati negli anni più prosperi, e dandosi cura intanto di esitare a poco alla volta e col minore scapito possibile, tutto ciò che non era strettamente necessario al sostentamento di quella famiglia, che le malattie e le sventure avevano

diminuita, e si componeva della vedova madre e di due o tre figlie.

Insomma Simone Bianchini fu la provvidenza della casa Arbogaste, per altri tre anni. Questo solo tratto caratterizza l'uomo, e ne mostra tutta la fisonomia morale. Intanto riuscì alla vedova ottenere una tenue pensione, e da certi lontani parenti alcuni radi soccorsi, che la sollevarono da quello stato di angustia e di abbattimento in cui era caduta.

Fu gran sollievo al cuore del Bianchini veder come condotta in porto ed a salvamento quella famiglia, per la quale aveva tanti disagi sofferto e tante angustie volenteroso e di buon animo sopportate; sentendo nella propria coscienza quella gioia che nasce dall'esercizio di una buona azione, che è la maggiore a cui possa e debba aspirare un uomo da bene. A misura che le condizioni domestiche degli Arbogaste si rialzavano, più cresceva in essi il desiderio di rendere almeno in parte compensata l'opera del loro benefattore; però questi mostrava offendersi al solo esternare quel giusto e natural desiderio. Ma o perchè mal si poteva compensare il servizio ricevuto, o perchè non furono in grado di farlo come avrebbero bramato, in questa nobil gara di gratitudine e di affetto, convennero di comune accordo, che Simone lascerebbe i suoi padroni quando più affatto non avessero bisogno di lui, ed essi lo vedrebbero non senza dolore partire, rassegnati, quando egli avesse potuto trovare un servizio che gli portasse maggiore riposo e lucro, e gli desse speranza di assicurarsi un pane per tutta la vita.

Composta di sole donne, la famiglia dei suoi padroni doveva naturalmente tra non molto disciogliersi, e questa considerazione persuadeva a Simone la necessità di pensare ai casi suoi; lo che però non fece di proposito,

finchè non venne un'offerta discreta ed arrendibile di nozze per la maggiore delle figlie Arbogaste, ed alla madre e sorella la proposta di recarsi presso alcuni parenti, ove un poi agiato vivere loro apparecchiava la sorte. Allora Simone, pensando che sarebbe rimasto isolato, cercò servizio: ed ebbe contezza che il Priore Antinori, mio padre, cercava un cameriere. Piacevagli la famiglia patrizia e la reputazione di cui godeva quel signore, per l'affabilità e gentilezza dei modi, grandissimo a molti. Pensò che in mezzo forse efficace a presentarsi a lui, sarebbe stato il loro Antonio Felice Tirelli di Pescia, che come procuratore aveva conosciuto in casa Arbogaste, e che sapeva essere impiegato nell'ufficio delle Gabelle dei Contratti, ufficio cui presiedeva il Priore Antinori. Corse dal Tirelli, il quale accettò l'incarico; e non esso un momento, conoscendo le qualità e le virtù del Bianchini, a raccomandarlo al suo superiore: ottenne che l'avrebbe veduto, e lo vide il dì dopo. Piacque Simone per la presenza della persona, per l'ingenuità dell'espressioni, e per una certa austerità di contegno: fu trattenuto a lungo, e poi rimandato non senza una qualche speranza di essere l'eletto. Quando scendendo la scala dell'ufficio sentì una forte scampanellata, sospettò che fosse per lui e temè qualche pentimento: difatto ecco il custode dell'ufficio, che l'ordine del superiore lo richiama indietro. Sgomento obbedisce e si ripresenta: appena entrato, senza dirsi: — Simone, fuor le varie interrogazioni che vi ho fatte, nel caso in cui vi fossi a mio servizio, ho dimenticato di avvertirvi che quando in alcuni momenti di tristezza d'inquietudine, il malumore ne abbiam tutti, mi accorgo di qualche cosa che abbiate omessa o mal fatta, e vengo a rimproverarvi forse troppo acerbamente, comunque possiate aver qualche buona ragione da soggiungere in vostra discolpa.

lasciatemi sfogare, non mi rispondete mai; se così farete, morirete al mio servizio. — E dette queste parole fu rimandato.

Simone rientrato in isperanza, restò talmente colpito da quel discorso di mio padre, che lo ripeteva sempre coll' accento della più commovente venerazione; e da quel momento in poi concepì tale stima del suo padrone, che fu per lui un oracolo, una divinità; e — chi è, soleva aggiungere dopo aver narrato quell' abboccamento, chi è quell' uomo, quel signore, che venga a confessare spontaneamente i propri difetti, e poi ad un povero diavolo come me, che vedeva per la prima volta? — Uscito da quell' udienza, andò a pregare Iddio che gli accordasse tanta grazia di vedersi fissato al servizio di un padrone così straordinario. E certo non era un uomo ordinario mio padre, che ebbi la sventura di perdere a tre anni, e che, per quanto ho raccolto da coloro che ebbero la fortuna di conoscerlo personalmente, che molti furono e molto autorevoli, io non credo poter meglio rappresentare a chi legge, di quello che con le parole stesse che il Maffei nella Merope pone in bocca di un vecchio della corte di Messene, parlando dell' antico suo re:

«. . . . . Egli era
Umano e liberal. Quando appariva,
Tutti faceangli onor. . . . . .»

La rettitudine della mente, l' affabilità dei modi, la nobiltà del contegno, lo facevano gratissimo all' universale; amato e stimato dal granduca Leopoldo, il quale l'onorò di varie ambasciate, e dalla direzione dell' ufficio delle Gabelle dei Contratti lo promosse al posto importante di Soprassindaco, che lasciò con la vita.

Il Bianchini fu sollecito d' informare il dottor Anton Felice Torelli dell' esito di quell' udienza che avevagli

procurata, e nel più caldo modo che seppe, lo pregò di tenerlo ricordato a quel vero signore che già venerava. Il Torelli promesse farlo, e lo fece; ed ebbe gran parte, se non tutta, nel determinare mio padre a favore del suo raccomandato.

Ma del dottor Anton Felice Torelli, di quest' uomo singolarissimo, che fu la delizia e la gioia della mia infanzia e della mia adolescenza, mi si permetta che dica alcune parole; le quali così potessero come vorrei rappresentarlo tale quale egli fu, e tale quale la mia mente lo vede ancora e il mio cuore lo ricorda.

Solo mi duole non averlo conosciuto in età più matura, perchè allora meglio avrei potuto apprezzarne le virtù e quindi meglio narrarle.

Ma ritornando a lui, con quel vivissimo desiderio di amore e di affetto con cui si ricordano le persone più care, dirò della sua vita quel tanto che so, e delle virtù di lui tutto ciò che rammento.

Egli nacque in Pescia da onorata famiglia; andò giovinetto in Roma, avendo avuto un posto di convittore nel collegio Bandinelli: dotato di vivace ingegno, e di straordinaria memoria, fece con felice rapidità il corso dei suoi studi; andò all' Università di Pisa e prese la via della giurisprudenza: ivi terminati gli anni scolastici e fatto dottore, si condusse a far pratica in Firenze per gli studi minori in legge, tralasciati i maggiori, per circostanze di famiglia. Ignoro se da Pescia ovvero in Firenze fosse raccomandato a mio padre: tengo per certo che mio padre pose nella carriera degl' impieghi il nuovo dottore e notaro, che in breve erasi già fatto un nome nella professione, ed una clientela superiore al tempo in cui la esercitava ed alla sua età.

L' ufficio di procuratore e notaro, che aveva incominciato ad esercitare per tempissimo con tanta abilità, ope-

rosità, onestà e discretezza, lo fece ricercatissimo da tutti; e sovente si abusò del suo tempo, della sua persona, della sua salute. Egli sopraffatto dalla folla degli affari, giungeva a stizzirsi, non per l'indiscrezione degli altri, ma per non potersi dar tutto a tutti.

Però non rimandò mai alcuno con modi inurbani o violenti, ma non di rado con motti arguti e barzellette seppe troncare e freddare la troppo loquace e prolissa insistenza di alcuni clienti.

Nelle più importanti scritture pubbliche e private di quel tempo, si cercò l'opera del Torelli, per la capacità, l'esattezza, e l'onestà desiderata da tutti. Passò dall'uffizio dei Contratti a quello delle RR. Possessioni, dichiarato regio Procuratore e Notaro.

Conosciuto dai poveri e dai ricchi, dovunque si presentava, nei tugurii, negli opificii, nelle case, nei palazzi, nella reggia, era ben ricevuto ed accolto; comecchè (talvolta in specie) il culto esterno di sua persona trascurasse di troppo: e questo difetto, forse l'unico in lui, solevagli non di rado (nè senza ilarità e dolcezza) rimproverargli l'ottima mia madre, la quale lo stimava come fratello, ricambiata da lui con quell'affetto svisceratissimo, che le eminenti qualità di lei meritavano, e l'esser moglie del suo protettore.

Il dottor Torelli e Simone Bianchini si occuparono poi a gara della mia adolescenza con affetto più che paterno. Fissato definitivamente Simone al servizio di mio padre, pose ogni cura e non ebbe altro pensiero che quello di fedelmente eseguire la volontà ed il comando del suo padrone, che fu per lui un oracolo.

Si muovono frequenti lagnanze, e non a torto, che ai nostri giorni più non si trovino dei servitori affezionati e fedeli come una volta, sull'andare del nostro Simone; però a me piace osservare in proposito, che la

mancanza di cui ci lagniamo, possa dipendere da questo; che i nostri padri, in generale, si occupavano molto più di quello che per noi si faccia, dell' educazione dei loro servi. Forse gli antichi tennero di soverchio a certe minuzie, e si occuparono dei doveri dei loro servitori con troppa esigenza; ma noi ce ne occupiamo troppo poco, e si vorrebbero servitori perfetti, senza darci la pena di pensare in alcun modo a ridurli.

Certo che l' educazione che i nostri antichi davano ad essi, parrebbe ai nostri giorni troppo grave e particolarizzata; impossibile ad ottenersi, e come ridicola pretesa dei vecchi tempi; incompatibile con gli attuali costumi, e in contraddizione, in certo modo, con le moderne idee, le quali ammettono che gli uomini debbano svincolarsi da certi pregiudizi, e vivere più liberi ed indipendenti: quasi che vi possa essere vera indipendenza e libertà, senza che gl' individui abbiano avuto alcuni principii e ricevuta una qualche educazione; senza che in somma gli uomini, ciascuno nel suo stato, abbiano cognizione di certi doveri, mancando ai quali, nè l'individuo in famiglia, nè la famiglia in società, nè la società in nazione, possono costituirsi e consolidarsi.

Ma che che ne sia di ciò, Simone Bianchini, con le belle qualità di cui feci parola e col sentimento in lui vivissimo del proprio dovere, entrato al servizio di mio padre, ricco dell' esperienza già fatta di quello che significhi servire, e di quanto sia cosa dura e difficile, ebbe la fortuna di trovare un padrone il quale occupandosi, in specie nei primi tempi, del suo servizio e di quello che giornalmente si esigeva da lui, soddisfaceva al desiderio in esso vivissimo ed istintivo, di eseguire puntualmente i comandi del suo padrone.

Era mio padre tra quei padroni (non so se allora fossero o pochi o molti o tutti) che si davano pensiero

di istruire con particolar cura i loro servi, a seconda dell' ufficio a cui erano destinati, desiderando di essere serviti con esattezza e con fedeltà.

In un uomo dell' indole del Bianchini, tutti gl' insegnamenti di mio padre furono ricevuti con un desiderio, un' attenzione ed un rispetto, che non può ridirsi. Aveva mio padre tutta quella cognizione e quella pratica del vivere civile che una volta si apprezzò forse di troppo, e che ora forse di troppo si trascura; cambiata adesso col cambiarsi della società, la quale nella sua esistenza attuale ha preso nuove forme e molte delle vecchie ha dismesse.

Era capitato il Bianchini alla scuola di un maestro che sapeva bene farsi servire, e che univa ad un tratto affabile e generoso, un occhio che tutto vedeva e notava. Egli aveva avvezzato il suo Bianchini per modo, che ad ogni suo cenno, senza parlare, col solo volger degli occhi, dovesse accorgersi di ciò che aveva omesso o dimenticato nel suo servizio. Riporto a questo proposito quanto narravami l' affezionatissimo mio fratello uterino Carlo Lazzeri, testimone oculare.

Infilatosi la veste da camera e messi i piedi in terra, mio padre accorgevasi di subito, se delle cose tutte apparecchiate al suo vestiario, col richiesto e consueto ordine, da Simone, alcuna ne mancasse; e ciò qualche rada volta accadendo, girava l' occhio attorno, e richiamata l' attenzione del Bianchini, ove questi non si avvedesse alla prima dell' omissione, prendevalo sempre senza parlare per un braccio e talora per un orecchio, e facevagli fare il giro della camera, non rilasciandolo che quando erasi accorto di ciò che mancasse.

Del resto fedele ai suoi principii, fedele agli ammaestramenti ricevuti nell' andamento giornaliero del suo servizio, fu il Bianchini vigilantissimo ed irreprensibile,

e da tutti gli amici di mio padre avuto caro e stimato. Quasi tutti i giorni ebbe occasione di rivedere il primo suo benefattore Torelli, che si teneva bene a ragione di aver dato al Senatore Antinori un servitore così raro ed assiduo. Col crescere degli anni e degl' incomodi di mio padre, crebbero nel Bianchini le premure, l' attenzione, e la vigilanza nel suo uffizio. Il servo preveniva quasi sempre i desiderii ed i comandi del suo padrone, non lo perdendo che per poco di vista, e non uscendogli mai dal cuore. Fu in fine il Bianchini vittima del suo servizio, ed in ciò compendio tutto il di lui elogio, tutto il di lui merito.

Una sera mio padre uscendo dal Casino dei Nobili (istituzione accademica già destinata all' educazione intellettuale e fisica dei giovani, e poi residuatasi alla sola conversazione ed al giuoco), fu colpito da un accidente apopletico, di che aveva avuto qualche cenno più lieve. Simone l' accompagnava, la notte era avanzata, ed egli solo dovette sostenere non senza grave fatica, tutta la pingue e corpolenta macchina del suo padrone, che riuscì con lungo stento e con gran danno di sua persona a ricondurre al palazzo. Riportò da quell' ingente fatica una forte allentatura, cui, poco curante di sua persona, non provvide da primo, e che poi l' accompagnò per tutta la vita, con dolori più o meno acerbi, a seconda del variare delle stagioni.

Dopo alcun tempo accaduta la morte di mio padre, la vedova mia madre e tutrice, volontariamente si sottopose a non lievi riforme nell' andamento di sua famiglia; poichè trovavasi allora il patrimonio aggravato da non pochi debiti, che ella volle, malgrado il contrario parere dei contutori, pel decoro di nostra casa, a poco a poco pienamente rimettere; ma tra quelle riforme non cadde il vecchio Simone, che ella bramò conservarsi ad

ogni costo, come quello che già ricco di onorati servigi, ne prometteva dei nuovi.

Già la retta mente e l'ottimo cuore della mia genitrice destinavano Felice Torelli e Simone Bianchini a sollievo delle sue cure, come tutrice e come madre; e lo sviscerato affetto che questi ebbero per mio padre passò e si diffuse, senza perdere della sua intensità, nella vedova e nei figli, che eglino continuarono a servire con quel rispetto e con quell'amore, che loro comandava la memoria, in essi vivissima sempre, del benefattore e del padrone.

Nelle faccende legali ed amministrative valevasi del consiglio e della somma pratica del Torelli, già da lei creato suo segretario intimo e consigliere; e questi colla sua dottrina, la sua esperienza, e con quei modi schietti, disinvolti, naturali, conciliatori, con cui di leggieri cattivavasi la benevolenza degli animi, riusciva perfettamente nel suo ufficio.

Nelle commissioni e nelle ambasciate che più le stavano a cuore, valevasi di Simone. Non poteva mia madre dare a questi due uomini rari maggiore contrassegno di fiducia e di stima, nè fare ad essi cosa più grata dell'affidar loro i suoi figli; lo che non di rado faceva, quando la di lei salute incominciò a vacillare. Io mi sovvengo sempre con quanta gioia ricevessero l'incarico di condurci a spasso, con quanta attenzione ci invigilassero, con quanta gelosia ci custodissero; l'allegrezza e la soddisfazione del cuore traspariva in essi a seconda della loro natura.

Il Bianchini aveva un certo contegno naturalmente più sostenuto ed austero; ma le sue poche parole e il suo raro sorriso mostravano la contentezza del di lui cuore.

L'indole del Torelli, aperta, ingenua, spontanea,

faceva trasparire da tutta la sua persona il contento di averci in consegna. Brillava, saltava, l' avreste detto in quei momenti più lieto, più brioso, più giovane di noi.

Mia sorella, nata poco dopo la morte di mio padre, aveva tre anni meno di me; educati ambidue per le assidue cure di nostra madre, e sotto l' immediata presenza di lei, stavamo molto insieme, ed in quelle passeggiate, direi quasi sempre. Tutti e due volevamo molto bene a Simone; ma forse forse più volentieri andavamo col Torelli, che il più delle volte contentava i nostri desiderii.

Eravamo d' ordinario consegnati a Simone in primavera ed in estate, perchè nelle prime ore della mattina ci conducesse a passeggiare fuori di una porta. Col Torelli uscivamo sul tardi, o prima o dopo il desinare, a seconda delle stagioni. Direbbesi che le passeggiate col Bianchini facevano parte della nostra educazione fisica, quelle col Torelli, dell' intellettuale; perchè egli ci conduceva sovente a visitare i monumenti patrii, e le chiese, e le gallerie, che la freschissima di lui memoria ci andava illustrando. E negli uni e negli altri esercizi prendeva parte l' educazione del cuore, che intorno ad essa, i nostri pedagoghi ci davano, coi detti e coll' esempio, continue e facili lezioni.

Ci conduceva il Bianchini o all' Imperiale, o in Boboli, o a Bellosguardo, o a Monte Uliveto, o alla Villa Guadagni (detta le Lune) presso San Domenico di Fiesole; d' ordinario ci portava in un panierino coperto la nostra piccola colazione, consistente per lo più in frutte e pane, e collocatici in luogo il più opportuno al riposo, ci procurava da bevere alla più prossima casa.

Non ho memoria che Simone ci abbia fatto mai intruppare con altri ragazzetti di qualunque condizione si fossero, nè con persone adulte, quando non fossero

state di relazione intima di nostra famiglia: forse mia madre avevagli ingiunto questo comando, o forse anche il di lui contegno piuttosto aspro e severo, che gli dava l'aspetto e la sostenutezza di un vecchio soldato, ci teneva lontani dal confabulare con altri. Aborrendo di sua natura ricercare i fatti degli altri, detestava tutti coloro che ricercavano i suoi o quelli delle persone a cui apparteneva. Non poteva soffrire il conversare vano e ozioso e senza necessità; per questo fuggiva come la peste tutte le chiacchiere delle donnicciole: e se per via, essendo con noi, s' imbatteva in qualche servitore di sua conoscenza, che mostrasse desiderio di volerlo fermare, seguitando il suo cammino, rispondeva: — ora non posso; non vedete sono in compagnia? — e tirava di lungo. Per lo contrario, se da lontano si accorgeva che stavamo per incontrare un qualche parente o amico della conversazione di mia madre, allora davasi ogni cura perchè potessimo fare buona figura ed apparire bene educati e gentili, ricordandoci di risponder sempre — sì signore, — no signore, — sarà servito, — rappresenteremo, ec.

Quando poi da lungi vedeva apparire un qualche amico o parente dell' ottimo mio padre, allora raddoppiava le sue lezioni, e si affrettava di farci comparire dal canto suo più puliti e lindi che poteva, levandoci il cappello, rifacendoci la divisa, e con la cocca di un fazzoletto di bucato (che talora bagnava con la sua saliva) ci ripuliva gli occhi e la bocca. Questo raffazzonamento di nostra persona, io tollerava più di buon animo, ma mia sorella non senza contrassegno di avversione.

Per esempio diceva: — ecco qua il Marchese Roberto Capponi, tanto amico del loro babbo; ovvero il Senatore Amerigo Antinori; si levino il cappello, e salutino ri-

spettosamente. — Questi signori si fermavano sempre, e domandavano le nuove di nostra madre; e poi salutavano il nostro Simone conosciuto da tutti.

Coll' andare del tempo quelle piacevoli gite si diradarono, e poi cessarono del tutto; perchè noi, crescendo in età, dovemmo accudire ad altri studi ed occupazioni, per cui nè io poteva accompagnarmi sempre con mia sorella, nè mia sorella meco; e Simone ed il Torelli, fatti più cagionosi, non avrebbero potuto accompagnarci in gite giornaliere.

A me fu dato un precettore in casa perchè m' insegnasse le matematiche, coll' incarico di condurmi fuori; e mia sorella fatta grande oltre l' età, e per l' avvenenza delle sue forme guardata da tutti, fu sempre accompagnata da sua madre, che seco conducevala in carrozza, e senza perderla d' occhio la faceva andare a piedi presso di lei. Però Simone stava sempre meco la mattina e la sera, facendo il servizio del mio quartiere, veniva a svegliarmi e a chiudere la mia camera; e quando mia madre facevami accompagnare in legno stante la cattiva stagione, sia alla chiesa di San Lorenzo per la comunione dei Cavalieri, sia ai Padri Scolopi, dove fui alla scuola così detta dei Nobili, che frequentai finchè non mi fu trovato un precettore in casa.

Simone mi accompagnava pur sempre dietro la carrozza; e dirò qui come accadde, che nell' uscire della chiesa di San Lorenzo, risalendo con troppa fretta dietro la carrozza che si moveva, gli sdrucciolò un piede, e rimase come staffato nel montatoio, e cadde all' indietro, riportando una forte frattura al piede destro; della quale fu giudicato migliore espediente che andasse a curarsi allo Spedale, onde aver più pronta e continuata assistenza: di che persuasa alfine mia madre, lo fece custodire in una camera a parte, e raccomandare

con particolar cura ai professori ed assistenti, mandandogli il vitto giornaliero da casa.

Durò la cura del Bianchini cinque o sei mesi, ed o fosse la complicanza di quella frattura, o l'avanzata di lui età, il moto del piede rimase visibilmente impedito.

Però i suoi principii di cristiana morale (i di cui semi dalla madre in poi erano rimasti, se non obliati, negletti) ricevettero in quel soggiorno la cultura e il germogliamento di che bisognavano. E di questo frutto dovuto a quei Padri Cappuccini che vegliano alla cura spirituale degl' infermi, trovavasi tanto contento e soddisfatto il Bianchini, che non cessava mai di confessarlo e di narrarlo a quanti conobbe: aveva ricevuto in quegli ammaestramenti religiosi un pascolo del tutto confacente al suo animo, naturalmente inclinato, come dissi, al giusto, al retto e al dovere. Il ritorno di Simone Bianchini in nostra casa, fu per tutti noi giorno di festa; andammo con mia sorella a riscontrarlo fino alla porta della rimessa, dalla quale entrò in bussola: ho ancora presente la gioia di quell' uomo nel rivederci, e quanto si commovesse alla nostra festosa accoglienza.

L' accompagnammo per le scale, che ascese con difficoltà, benchè sostenuto, perchè il moto del piede offeso era sempre legato e dolente; col tempo e la fomenta animale quel piede si disenfiò, e la sensazione dolorosa quasi del tutto disparve. Giunto al secondo piano, ove stava mia madre, che venuta era ad incontrarlo sulla scala, traboccò il di lui animo in espressioni di riconoscenza, di affetto e insieme di confusione, che mi duole non poter qui trascrivere come io vorrei, tali quali uscirono dal suo labbro. Fece in breve il compendio delle infinite cure e delle attenzioni che aveva ricevute dai medici e dall' infermiere; ringraziò viva-

mente delle cose inviategli e delle giornaliere ambasciate, e non tacque del benefizio spirituale che aveva ricevuto in quel soggiorno; e tutto ciò diceva riconoscere da lei, che riguardava come la Provvidenza in terra.

Mia madre gli fece pagare il salario dei mesi che aveva passati allo spedale; somma che non voleva ricevere in alcun modo, dicendo di essere stato trattato esuberantemente per tutto quel tempo, e non aver bisogno di nulla, tanto più che non aveva prestato alcun servizio, riconoscendosi immeritevole di tanta generosità. Fattogli riflettere che il ricusarla sarebbe dispiaciuto, la prese; e due o tre giorni dopo, partendo mia madre per le acque di Montecatini, prima che entrasse in carrozza, si vidde porre in mano da Simone un pacchetto sigillato, contenente quindici zecchini, con preghiera di volergli perdonare l'ardire di sì piccola offerta, che ei le faceva per comprarsi le pasticche di menta, delle quali mia madre faceva uso frequente, e che Simone era da lei incaricato spesso di provvedere dalla Fonderia di San Marco.

Ci volle del buono e del bello, e tutta la naturale amabilità e dolcezza di mia madre, per persuadere Simone che ella non voleva e non poteva ricevere da lui quel regalo. Da primo si stimò quasi offeso del rifiuto, poi restò come confuso, e in dubbio di aver fatto cosa che non convenisse; finalmente riprese il suo pacchetto, e disse: — poichè così vuole, farò pregare e pregherò per lei. —

Ripigliò in seguito il suo servizio presso di me, facendo sulle prime quel poco che poteva, spolverando i mobili o poco più, e poi ripigliando a fare tutto il resto come prima.

Se, come dissi, erano rimaste sospese e quindi dismesse le piacevoli gite con Simone e col Torelli, pure, special-

mente io, di tanto in tanto andava con quest' ultimo a passeggiare per la città, o nel giardino di Boboli; ove mi piace ricordare, che alcune volte ci incontrammo coll' illustre Alfieri; il quale, come è noto, passeggiava sovente sotto la cerchiata che taglia in traverso la pendice di quel giardino, che dal cavaliere scende verso la porta Romana, e quivi inspiravasi nei suoi concetti, ed i temi delle sue tragedie immaginava e maturava. Il quale incontro, avendo io circa dodici anni, non avrei potuto avvertire, se il Torelli non me l' avesse fatto notare; perchè egli era confidente del gran poeta, e quando ci vedeva da lungi, ci salutava sempre, e talvolta si fermava brevemente con esso, parlando di affari. Quando si allontanava da noi (specie le prime volte), il Torelli mi diceva, che quello era un uomo che aveva dato all' Italia alcune belle tragedie, ingegnandosi di mettere alla mia portata il di lui merito. Io non persi più di vista quell' austero e burbero aspetto, ed ho presente ancora il grave suono della sua voce: *addio Torelli, addio.*

L' Alfieri molto apprezzava il Torelli, non tanto per la sua professione, quanto perchè aveva scoperto in lui un tesoro di sapienza nelle lettere latine e italiane, ed ammirata quella memoria freschissima, per cui, se gli citavi un verso di Virgilio o di Orazio, dell' Ariosto o del Tasso, o d' altri poeti maggiori ed anco minori, dell' una e dell' altra letteratura, egli era capace di seguitare a recitarne dei lunghissimi tratti. Nè quella memoria era in lui arido frutto degli esercizi scolastici, ma sibbene util corredo ed opportuno alimento a quel criterio, che nel dar giudizio delle opere degli autori moderni lo distingueva.

Tornato a casa, raccontai subito quell' incontro a mia madre, che aveva già lette le prime tragedie dell' Alfieri

(amantissima così com' era della letteratura, e della poesia in specie), ed al mio Simone, che aveva un sentimento naturale di stima e venerazione per gli uomini illustri: ed egli in contraccambio, mi raccontava quando l' aveva veduto per via guidando i suoi bei cavalli sopra un alto cocchio, tutto ravvolto nel suo gran ferraiuolo; ed altre volte, quando avevalo incontrato in uno di questi mezzi legni chiusi, guidando di dentro con le redini passate dai cristalli davanti. Talora alcun brano di recente poesia lettagli dall' Alfieri, recitava il Torelli a mia madre e ai dotti di sua conversazione: ma io allora nulla o ben poco intendeva; sebbene rimanessi colpito dalla stranezza di alcune espressioni, che molti anni dopo ritrovai e lessi nel *Misogallo,* che fu pubblicato dopo la morte dell' autore.

Simone Bianchini stava sempre meco; e quando leggeva per mia istruzione, e per prepararmi a ripetere le mie lezioni, qualche rada volta vi prendeva parte egli stesso, secondo quello che poteva arrivare a comprendere. Stava in un angolo della mia camera di studio, con gli occhiali e con un libro in mano, leggendo sempre il medesimo libro che gli avevo dato, non oltrepassando però mai la seconda o terza pagina; perchè ogni volta (e ciò accadeva frequentemente) che egli veniva interrotto o da chiamate, o da ricordarsi di qualche servizio obliato, tornando a sedere, ripigliava sempre il suo libro, rileggendolo da principio.

Andava ad incontrare i maestri miei e di mia sorella, e quando uscivano gli accompagnava fino alla scala, interrogandoli del come avevamo fatta la lezione; e quando si erano mostrati di noi soddisfatti, allora tornava indietro e ci dava due confetti per uno, che toglieva da una scatoletta da segni da giuoco, che teneva sempre nella sua tasca. Quando Simone tornava

senza confetti, ci accorgevamo che i maestri non erano rimasti contenti.

Tra i nostri maestri, quello che andava molto a genio a Simone, era il sacerdote Giovanni Babbini, professore di Filosofia nel Seminario di Firenze, e poi di Fisica sperimentale nel Museo. Piacevagli per l'aspetto affabile e naturale, per la lindura della persona, per la sana e robusta sua costituzione. Questi aveva incarico d'insegnarmi più particolarmente le matematiche e la fisica, ma per alcun tempo fu pregato di esercitarmi nelle lettere latine e italiane, finchè non mi fu trovato un precettore per quest' oggetto. Quando col Babbini traducevamo qualche classico latino, come Tito Livio, Cicerone, Virgilio; Simone prestava la sua attenzione, e se c' imbattevamo in qualche tratto che più lo colpisse, non poteva fare a meno di esclamare: — oh bello! oh questo è bello! e chi è che dice così? — ci domandava; e il Babbini rispondeva o Cicerone o Virgilio; ed egli allora esclamava: — oh che bravi uomini! oh che grand' uomini vi sono stati! che gran bella cosa è il poter leggere, e sapere quello che è stato detto e fatto avanti di noi. —

Quando sentiva qualche nostra composizione, quantunque gli andasse a genio (lo che rilevavo dai suoi occhi), non ci lodava gran cosa, perchè forse temeva guastarci con la lode; ma il più delle volte se ne mostrava commosso. Il medesimo contegno usava con noi la prudente nostra madre, che ho veduto tal volta piangere di tenerezza alla lettura di un mio componimento. Mi si permetta che io non taccia di questo tratto, di cui sento ancora interna soddisfazione.

Sul declinare dell' anno 1806, accadde nella nostra casa una fatale sventura, nella morte del dottor Torelli; il quale da poco tempo, dietro le reiterate premure di

mia madre e non senza sua grandissima consolazione, era venuto a stare in casa nostra, con allegrezza di noi tutti; ma parve stabilito che dovesse venirvi per morire.

Da qualche anno la sua salute deteriorava: infermatosi gravemente, mia madre, m'inviò con mia sorella a stare dalla zia Vernaccia, che ci aveva richiesti. Un giorno l'illustre architetto Paoletti portò a mia zia la tristissima notizia di quella morte, accaduta forse in quel medesimo giorno: io era presente, mia zia mi guardò come per conoscere se avevo sentito quelle parole; io abbassai gli occhi, e tacqui.

Dopo, ma molto tempo dopo, ho pensato e considerato qual dolore dovess' essere per mia madre, e qual vuoto per la mia casa, la perdita di quell'uomo rarissimo, di quella gioia della nostra adolescenza; in quell'età in cui tutto sorride di vaghe e giornaliere speranze, che rapidamente si succedono e s'incalzano, in cui si vede tutto color di rosa, pare che prenda quel colore anche la morte.

Io ne fui tristo, ma non quanto avrei dovuto esserlo, e quanto lo sono adesso.

Nuovi studi, un nuovo maestro che mi fu dato, e che parve allora prendesse il panno pel suo verso, servirono a distrarmi a rivolgere altrove la mia attenzione.

L' abate Rinaldo Vitali subentrò nel mio cuore al buon Torelli. Simone rimase lungamente addolorato per quella perdita, e spesso me la ricordava. Egli vedeva con gioia che io molto bene me l'intendevo col nuovo maestro, che venuto era per esercitarmi nelle belle lettere latine e italiane, sempre sotto la direzione e il consiglio del professor Babbini, che mi continuava le sue lezioni di matematica e fisica; e col Vitali andava alle lezioni di fisica, che si davano al Liceo nel Gabi-

netto di Storia Naturale, e tornati a casa, ne facevamo gli estratti, che confrontavamo insieme. Quell'Abate aveva avuto il tatto di prendermi come suo condiscepolo, e figurava di fare ancor esso tutti quegli studi che egli avea già fatti, e rifacea per me.

Godeva Simone delle nostre gare, lodava anch' egli, e con i suoi confetti premiava la nostra assiduità. Egli stava quasi sempre nella stessa camera con noi, e l'avreste detto un terzo condiscepolo, vedendolo nel solito suo canto, col solito libro, leggendo sempre la medesima pagina: di che talora lo facevamo disperare; ed egli destramente rispondeva, che attesa la sua età e la lesione alla gamba, non sperava più di raggiungerci.

Non lasciava mai passare occasione di farci osservare di tempo in tempo, a mia sorella ed a me, quante obbligazioni si avessero a nostra madre, per tutto quello che aveva fatto sempre e faceva per la nostra educazione, non risparmiando mai nè pensieri nè spese; e privandosi anzi per questo di alcuni comodi della vita, come della carrozza, di cui non fece uso se non quando vi fu costretta dallo stato di sua salute. Ci faceva sempre riflettere, come per noi ella si fosse fatta corona di saggi e dotti amici che la consigliassero sulla nostra educazione, e conversando con essa e con noi, ci arricchissero e corredassero, quasi senza accorgercene, di molte utili cognizioni. Queste predichette, o dirò meglio considerazioni, dettate con tanto affetto e tanta buona maniera da un uomo della condizione di Simone, facevano sulle nostre menti, comunque giovanili e distratte, una non fugace impressione.

Una volta a questo proposito ci aggiunse barzellettando: — chi sa, se avessi ancor io avuto tutti quei mezzi e quell'assistenza che hanno avuto loro; a quest'ora

non sarei un' arca di scienza; ed invece mi tocca a contentarmi di leggere appena e di scrivere alla peggio il mio nome.— Poi ridendo aggiungeva: — perchè a me nessuno ha insegnato, e in tutta la mia gioventù non ho avuto altro maestro che un ciuco. — E ci narrò il seguente aneddoto di sua fanciullezza.

— Un giorno andava a bisdosso su quell' animaletto a portare un sacco di grano al mulino, quando sbietta il somaro, e rotolando dall' argine dell' Affrico, mi getta nell' acqua non molto profonda. Fatto il tuffo, subito svelto come un gatto, risalgo sull' argine, riprendo il somaro, e proseguo il mio cammino. Uscito dal fiume, era d' inverno, mi sentii tutto riscaldato: sorpreso di quella piacevole sensazione, m' invogliai di rinnovarla tutti i giorni, e poi continuai, ed ho continuato quell' abitudine ogni giorno ed ogni volta che ho potuto. Io riconosco la robustezza di mia persona da quell' impressione, e sono rimasto sempre grato a quell' asino della lezione che mi dette. —

Ecco dunque il nostro Simone tra i primi sperimentatori della cura idropatica, che ai nostri giorni è sempre in grido, ed ha avuto ed ha sempre i suoi fautori, i suoi fanatici, ed anco i suoi detrattori, come tutte le umane istituzioni.

L' egregio mio maestro Vitali, che aveva solo quattro anni più di me, apprezzava molto le qualità del Bianchini e si era con esso affezionato.

Quando poi veniva da Pescia ove dimorava, perchè era Canonico di quella cattedrale, il mio fratello uterino Carlo Lazzeri, che nominai più sopra, di natura burlevole e concettosa, si univa con noi per far disperare Simone, e in special modo la sera quando era per addormentarsi; poichè negli ultimi anni di sua vita (prestava quel servizio che poteva) si coricava col sole

e con esso sorgeva, dicendo come Eutichio della castagna, — luce il giorno, tenebre la notte; — lo andavamo frastornando ora con suoni di arnesi da cucina e canti scherzevoli, con voci alte e fioche e suon di man con elle; ora rompendo il buio della di lui camera, con iscrizioni di luce fosforica e con lampi di pece greca; i quali scherzi talora prendeva in chiasso, facendo sembianza di intimorirsi, tal' altra sul serio, mostrando averli a male. Toccando la corda del cuore, la quale per verità rispondeva in noi tutti sensibilmente, ci apostrofava dicendo: — non si ricordano dei lucciconi che facevano quando gli conducevo a scuola, ed io procuravo di consolarli e di scusarli presso i maestri? non si ricordano quante premure ho avuto per loro fin dai più teneri anni? — e secondochè nominava or l' uno or l' altro di noi, il nominato si allontanava e desisteva. Aggiungeva: — vadano vadano a Santo Gaetano a pregare Iddio, perchè il giorno nero vien per tutti: è venuto per Sua Santità! — alludendo all' epoca del Consolato di Napoleone primo.

Simone aveva ragione; chè quel tempo felice (e che per me fu anco quello in cui incominciai a studiare con più profitto, e a prender gusto alla lettura ed a scrivere) fu pur troppo breve; ed il mio, dirò più che maestro, amico e compagno agli studi, col quale ce la intendevamo così bene, attesa l' omogeneità dei nostri caratteri schietti e festevoli, di mal ferma salute, comunque il suo aspetto non lo annunziasse, non tardò molto a porre i congiunti e gli amici in grave sospetto.

Era emottoico, e gl' insulti di quell' insidioso malore, quando giunse ai venti anni, si fecero più frequenti e copiosi: finalmente quando era per giungere al colmo dei suoi desiderii, in quell' anno medesimo in cui si apparecchiava a celebrare la messa novella, lo spense la

morte, con rammarico di tutti i suoi maestri e condiscepoli, dei parenti infelici, e di quanti ne avevano apprezzate le belle e rare qualità del cuore e dell'ingegno. Fu quella per me una perdita fatale sotto ogni rispetto; io lo piansi e rammaricai per molto tempo, e in versi e in prosa ricordai le di lui virtù e l'amicizia, ed ancora scrivendo ne sento tutta l'amarezza. Ne piansero con me, mia madre e Simone.

Un fausto evento venuto era a rallegrare la mia famiglia, i parenti e gli amici di casa, e dirò pure la città. Mia sorella, giovinetta di anni tredici, per verità di rara bellezza, fu domandata in isposa contemporaneamente da tre giovani patrizi, unici rappresentanti delle respettive loro famiglie, certamente tra le più illustri di questa città: si sparse voce, e non senza fondamento, che il marchese Giuseppe Stiozzi volesse domandarla in moglie alla madre. A questa notizia si destarono gli altri due pretendenti; il marchese Luigi Tempi, e il marchese Piero Rinuccini. Mia madre attonita, maravigliata e confusa per questo concorso che non poteva ricusarsi, ma che pure le dava grave pensiero per la troppo fresca età della figlia, chiesto un breve respiro, consultato il retto e sano suo giudizio e gli amici, m'inviò ministro plenipotenziario presso mia sorella, con pieni poteri per scandagliare il di lei animo sulla scelta degli individui, colle opportune istruzioni e considerazioni sulle qualità degli attendenti, onde la scelta potesse riuscire più illuminata che fosse possibile.

Eseguito il mio mandato, mia sorella dette in un dirotto pianto e scappò in giardino; ove poco dopo andai a raggiungerla: passeggiammo lungamente insieme, volle sapere da me tutto quello che io sapeva, quello che mi pareva della presenza o aspetto dei suoi pretendenti, quello che essi avevano fatto fino allora, ciò che si

dicesse di ognuno di loro in città. Finalmente, come era naturale, scelse il più giovine e il più avvenente: allora mi parve mill'anni di andare a portare a mia madre il resultato della mia ambasciata; ma mia sorella mi chiamò indietro per ben tre volte, ora volendo saper qualche cosa di più, ora dubitando che la sua scelta potesse spiacere, in fine mi lasciò andare con promessa che sarei tornato subito a renderla intesa di ciò che la mamma avesse detto. Andai a volo, e tornai a volo come la colombina del sabato santo; e poi ricondussi la figlia alla madre, che s'immaginava bene qual sarebbe stata la risoluzione della figlia.

Quando si sparse la nuova di questi sponsali, se ne rallegrarono le famiglie, i parenti e gli amici; parve esultarne tutta la città; si lodò la scelta e il buon gusto dello sposo, la risoluzione di maritarsi quantunque giovanissimo; non mancarono i poeti più o meno degni di tal nome, che cantassero e vantassero i pregi dei fidanzati; nè prosatori, nè editori che dedicassero all'invidiata coppia i loro versi, le loro prose, le loro pubblicazioni di nuovi testi di lingua e di scritture inedite; le nostre scale non mettevano erba, tant'erano le persone che venivano a vedere la nuova sposa ed a congratularsi con la madre. Fu ricevuta quella notizia come un faustissimo avvenimento per tutto il paese.

E chi avrebbe detto, che in mezzo a tanta festa, a tanti viva, a tanta gioia, a tanta esultanza, dovesse uscire un gemito di dolore, e appunto uscire dal centro di quella famiglia dalla quale emanava la generale contentezza? Ma pure vi era nella mia casa, nel più riposto delle domestiche pareti un cuore morbosamente sensibile, soverchiamente riflessivo, che gemeva in silenzio, e si contristava sensibilmente. Mia madre vedeva bene quale insperata fortuna avesse avuta la figlia; ma avrebbe

ignoranza tranquillo. Ogni volta che sono andato considerando e ricordando le lacrime di cui vedevo bagnati gli occhi di mia madre, più dolorosa e trista mi è stata questa verità.

Circa due anni sopravvisse la povera nostra madre allo sposalizio di sua figlia. Fino dai primi mesi dell'infausto 1811 fu costretta a coricarsi in letto; poi s'infermò del tutto, con dolori che più o meno la tormentavano; in fine la di lei mente si alterò, si confuse, e poi si chiuse: era l'autunno dell'anno medesimo.

Che vuoto, che spavento, che desolazione! Fui tratto via di casa con mia sorella, e con essa posto in legno, andai a Renaccio. Passati alcuni giorni, mi fu giuoco forza tornare in città: di nuovo che vuoto, che spavento, che desolazione! Al ritorno in quella casa non ebbi altro conforto che rivedere Simone, dal quale non mi separai che per brevi intervalli, finchè mi restò in vita.

Andai poi sempre più conoscendo quale e quanta perdita io facessi in quella madre: Simone, da quell'uomo che egli era, me l'andava, or mi ricordo, facendo considerare, rammentando con onore le di lei virtù, con reciproca commozione. Spesso e volentieri ritornavamo su questo argomento. Ma io sento sempre un gravissimo e pungente rammarico, che qual peccato mi va sovente contristando la coscienza, e del quale mi accuso pur sempre e mi voglio qui pure accusare, parendomi che questa accusa o confessione mi sia di qualche sollievo. E questo è, il non aver sentita con quel dolore col quale ogni ragione voleva che io sentissi, l'amarezza di quella perdita. Tutto ciò che mia madre aveva fatto per me, come madre, come tutrice; tutti i pensieri che dovevano esser costati a lei i primi anni della nostra vita per la salute e l'educazione nostra, per l'am-

ministrazione del patrimonio, la scelta dei maestri, dei consiglieri e degli amici sapienti che nelle faccende amministrative ed economiche, nelle necessità della nostra educazione fisica, morale ed intellettuale, potessero assisterla e consigliarla, e conversando con noi, ci fossero colla loro voce e con l'esempio quotidiani ammaestratori; tutte queste cure che mia madre vigilantissima e zelantissima seppe avere, dovevano bene a ragione far più viva quella perdita al mio cuore ed alla mia mente, perocchè avevo bene l'età capace pel retto uso e dell'uno e dell'altra. Coll'avanzare in età, e fatto marito e poi padre ancor io, e finalmente nonno, ho avuto ben luogo di rammentarla e di considerarne l'importanza e il valore, e l'una e l'altro è in me cresciuto cogli anni. Intendo bene che in questo apprezzare gli eventi a seconda dell'età, avvi una misura provvidenziale che io venero; ma con questo non intendo nè scusare nè difendere la mia condotta.

Intanto godevo parlare e ricordare le tante virtù di mia madre, e i benefizi che la mia persona e la casa le dovevano; e Simone non lasciava passare occasione opportuna, senza tornarmi alla memoria le qualità della mia genitrice. Egli vedeva con interna soddisfazione che io stava volentieri con lui, e che mi occupava comunque interrottamente de' miei studi, che non tralasciava: aveva piacere che molte ore passassi pure con mia sorella; se non che gli dava ombra per me quella corte bandita che era nella di lei casa, e le nuove relazioni che io andava facendo. Coglieva i momenti opportuni per dirmi che facessi festa a tutti, ma che poi fossi molto accorto nello scegliermi gli amici, e che questi non potevano nè dovevano essere che pochi; che guardassi ai discorsi che facevano, alla vita che conducevano, e da questo prendessi norma a regolare la

mia stima e il mio affetto. Vedeva pure con gioia che avevo continuata la mia relazione con i pochi amici superstiti di mia madre, ai quali e per loro stesso consiglio ne aveva aggiunti altri, tutti di un qualche merito speciale distinto, sia nelle lettere o nelle scienze; e questi venivano a desinare il mercoledì, e la domenica si radunavano presso di me per la lettura del Poema sacro.

Pareva a Simone che queste fossero lodevoli abitudini atte a deviarmi dai pericoli della società. Frequentissimamente mi raccomandava di stare lontano dalle donne, perchè mi diceva non se n' esce a bene: — le donne sono come il carbone; o tinge o scotta. — Mi andava di tratto in tratto facendo questa ingiunzione, come precetto giornaliero, cioè: — messa, colazione e moglie, presto.— Ed io talora dicevagli: — ma come, anche la moglie ogni giorno? — ed egli scuoteva il capo, e sorridendo diceva: — moglie deve prenderla chi può mantenerla; i signori devono prenderla piuttosto presto che tardi. —

In quel breve tratto di tempo che scorse tra la morte di mia madre e la sua, non solo in Firenze, ma anco nelle mie villeggiature conducevo meco Simone; e di questo si mostrava contentissimo, sebbene non potesse godere l'aria della campagna, come altre volte; fatto grave della persona, l' ernia ed il piede rendendolo sempre più lento e difficile al moto, si allontanava poco dalla villa. Sollecito però sempre e mattiniero, dopo avere assistito al mio vestire, andava sul prato o nel giardino togliendo i sassi e sbarbando l' erbe nocive. Conversava solo con quei pochi che vedeva essere più operosi ed attenti al lavoro, sempre d' animo quieto e tranquillo. Talora invitava a passar meco qualche giorno in campagna uno o due degli amici di mia madre; e Simone lieto si occupava di loro, pieno

di riguardi e di premure. Ciò che stava più a cuore al mio Simone, era il vedermi e il sapermi lontano e preservato dai pericoli del mondo: e nelle villeggiature alcuni vecchi amici di casa, d'accordo con mio fratello Lazzeri promotore, l'andavano burlando su questo proposito, inventando storielle a mio carico, mettendoglì in testa dei timori e sospetti, che però non facevano gran breccia nel suo animo, per la stima che aveva di me, generata in lui dal grand'affetto.

Una volta immaginammo tutti d'accordo che venisse a trovarmi al Cigliano una bella signora che aveva conosciuta alla società brillantissima di mia sorella, ove conveniva tutta la gioventù brillante del tempo. A quella notizia Simone incominciò a storcere il naso, e di mal animo vedeva tutti affaccendati per i preparativi di quest'arrivo; ed in specie me, che caricavo un poco la mia parte e davo ordini pressanti e precisi ai miei sottoposti, perchè ognuno fosse pronto e si tenesse preparato ad eseguire i comandi ricevuti. Prese parte in quella burla, e non poco contribuì al buon esito di essa, l'egregio abate Francesco Zipoli, della conversazione di mia madre uno dei più antichi e riveriti.

L'abate Zipoli era stato precettore dei figli del granduca Pietro Leopoldo e poi segretario intimo del di lui gabinetto, uomo dottissimo nelle lettere latine e italiane, di finissimo gusto e di sano criterio nel dar giudizio degli autori e delle opere loro. Egli volentieri s'interteneva con la gioventù, ed ebbe modi così gentili e soavi, che incantava tutti; riservatissimo e modesto oltre ogni credere. Io molto debbo ad esso, e mi è di conforto il ricordare le di lui virtù. Cantò di lui il celebre Labindo:

« . . . . . Il caro
Zipoli saggio dal purgato scrivere,

Che sa, di lode mal donata avaro,
Far plauso al merto e in regia corte vivere. »

Il precettore Zipoli prese anch' egli parte alla burla, e giunto l' avviso dell' imminente arrivo dell' attesa dama, venne ad incontrarla sul prato e farle corona all' ingresso in villa. Quando la carrozza (a cui era stato dato l' aspetto di un legno di posta con cavalli e postiglioni in addobbo di gala) si fermò, mio fratello che figurava di dire l' uffizio aspettandola, dà il breviario in gran fretta a Simone a lui vicino, e si precipita per darle meco di braccio: passò la dama ricevuta salutando tutti. Simone stizzito da tante premure e da tante accoglienze, indebolito di vista, pure sbirciava ed aguzzava le ciglia per vedere; ma la festeggiata signora tutta saltellante e briosa passò come un lampo, attorniata da noi tutti; e Simone non potè accorgersi di nulla, e stette per qualche ora broncio, di malumore, ed arrabbiato con tutti, ed in particolar modo con mio fratello e col precettore Zipoli. Avevalo indispettito nel mio fratello l' atto di lasciare in tronco l' Uffizio per correre da una dama; e non si poteva dar pace del come il precettore Zipoli, un uomo così bravo e di proposito e di tanta reputazione, si mostrasse così premuroso ed ingarzullito per quella visita: — proprio, diceva, non ci possiamo fidare di nessuno: oh che mondo! oh che mondo! che male esempio! povera gioventù! —

Simone non seppe che sul tardi, che quella signora era il computista di casa (persona svelta e mingherlina, e come suol dirsi gallina mugellese, perchè appariva più giovane di quello che era) mascherato a dovere, e che a una certa distanza poteva passar benissimo per una donna. Quando lo seppe, si sentì aprire il cuore, come confessò dopo, pel pericolo a cui mi vedeva esposto con quella donna per la casa; sebbene gli spiacque

un poco di essere rimasto burlato, e ripeteva spesso: — son più tondo della luna, che fa lume ai ladri! —

Povero Simone! se la Provvidenza ti concedeva non più di un anno di vita, tu avresti veduto, come ardentemente desideravi, il tuo padroncino unito ad una sposa che formò poi la sua felicità per tutta la vita, e fu il senno e la provvidenza della di lui casa. Ma era destinato che tu non dovessi avere questa consolazione.

Si avvicinava l'anno 1812, quando una mattina vestendomi nella mia camera, dalla quale Simone si era allontanato di poco, sento suonare il campanello del mio salotto, che nessun altro avrebbe potuto suonare che io: subito mi corse alla mente un tristissimo pensiero, che si avverò pur troppo; corro veloce nel mio salotto, e trovo Simone attaccato alla corda del campanello, seduto sul canapè, come caduto in deliquio. L'aveva colpito un accidente, di che aveva avuto un leggierissimo cenno in addietro; suonai più fortemente, accorse la mia vecchia donna che aveva avuto cura della mia infanzia e adolescenza, il cuoco ed un servo. Preso Simone, alla meglio lo trasportarono nella sua cameretta situata nel piano di sopra, e postolo in letto, non fu più possibile sollevarlo da quel colpo, e dopo pochi giorni dovè soccombere. Così si spense una vita, sia nell'adolescenza, sia nella gioventù, sia nella virilità, sia nella vecchiezza, tutta consacrata al servizio del prossimo, e consacrata sempre con attività, con zelo, con impegno perseverante, e con affetto che ha pochi esempi.

O mio Simone, così ti avessi lamentato e pianto allora, quanto io ti ho lamentato e ricordato dopo per tutto il resto della mia vita!

E chi ti avrebbe detto che siccome tu fosti mio custode, mia guida, mio pedagogo, mio compagno, nei primi anni della mia gioventù, stato saresti colla ricor-

danza del tuo affetto e delle tue virtù, mio grato pensiero, mia diletta occupazione, mio sollievo e mio conforto negli ultimi anni della mia vecchiezza!

Ah! così potessero questi miei ricordi, quasi tributo di riconoscenza, esserti noti e penetrar colà dove tu godi il guiderdone alle tue lunghe e onorate fatiche dovuto!

SULLA NECESSITÀ

DI STABILIRE

UN REGOLARE SISTEMA DI OSSERVAZIONI

DI FISICA TERRESTRE ED ATMOSFERICA

MEMORIA LETTA ALLA SEZIONE DI FISICA
NELLA PRIMA RIUNIONE DEGLI SCIENZIATI ITALIANI.

Se mi si vorrà dare addebito di soverchio ardimento, perchè in occasione così solenne la mia voce osa sola inalzarsi, e in mezzo a tanta sapienza convocata e raccolta, sospendere per poco il ferace commercio di quelle menti sublimi che qui convennero, intese a porre in circolazione una ricca suppellettile di positive dottrine con benefizio generale di tutta l' umanità, pure non saranno, spero, le mie parole così lontane dal vero spirito di questo Consesso, ch' io debba essere dalla vostra indulgenza rimproverato.

L' età nostra riconosce ogni prosperità e la sua più solida gloria dalle scienze fisiche e naturali. Questa verità di fatto, inconcussa presso i dotti, ha persuaso ai giorni nostri ogni civile nazione. Quando il sistema continentale ha vietato l' ingresso di stranieri prodotti, le scienze han saputo trarre dalle nostre terre e dalla nostra industria ogni esuberante compenso; quando la guerra ha mietute le intere generazioni, la scienza ha

salvate le intere generazioni colla vaccina; quando ha sorriso la pace, ed è stato libero l'àmbito della terra, le scienze han saputo cancellarne le distanze, e triplicare la vita degli uomini! L'età nostra vide attonita questi portenti; nè temo la taccia d'esagerato narrandoli, perchè parlo a contemporanei. Intanto hanno esse nel loro mirabile avanzamento acquistato tanta forza di raziocinio, tanta finezza di criterio, tanta sicurezza di metodo, da spingere non solo a dismisura i respettivi confini, ma di molti ed affatto nuovi rami accrescere il grand'albero della loro famiglia: nè io m'inganno, o Signori, ma egli è luminoso carattere dell'età nostra, avere le scienze tolta di mano al caso l'immeritata gloria delle scoperte; imperocchè dalla pila del Volta fino alle più recenti invenzioni, le tante verità di che vanno esse a ragione fastose, sono tutte il risultamento di una squisita concatenazione d'idee dalla potenza dell'umano intelletto concepite e mirabilmente ordinate; prova stupenda e, mi si permetta l'espressione, palpabile, del progresso di nostra ragione! Ma in mezzo allo splendore di tanti avanzamenti, in mezzo alle utilità di tante applicazioni, in mezzo alla ricchezza di tanti fatti ed al rigore di tanti metodi, esiste pur tuttavia tra le scienze fisiche una parte di esse, la quale è quasi, dirò, stazionaria, indeterminata, vaga ancora e fallace, nè può a buon diritto meritarsi il nome di scienza. Voi vi accorgete senza dubbio che io parlo della Meteorologia. Questa parte della fisica, la quale, siccome ogni altra, ebbe la sua vera origine su questa classica terra, nella invenzione del termometro, del barometro e dell'igrometro, mentre si trova dalla necessità del progresso delle altre parti della fisica, in certo modo costretta a dilatare il suo dominio, pure è ben lungi ancora dal vedersi sulla via di sicuro avanzamento; imperocchè povera è sempre

di fatti, nè quindi conosce leggi costanti sulle quali basare i suoi canoni. Io non dissimulo che non pochi ostacoli presenta la natura stessa di quello studio; il non poterne isolare i fenomeni, il non poterli ripetere a volontà, il trovarsi molte volte la causa che li produce lungi dal luogo ove si osservano, il non essere gli strumenti delle nostre osservazioni abbastanza gelosi ed esatti. Pure io non dubito punto che il rivolgere la mente dei fisici sopra questo soggetto che interessa immediatamente la nostra salute e l'agricoltura, prima sorgente di nostra prosperità, debba essere opportuno ai nostri giorni, ne' quali le dottrine sperimentali han pigliato tanto rigoglio e vigore, e la storia degli esseri organici ed inorganici è coltivata con tanta particolarità di osservazione; a questi giorni, nei quali le scienze tutte col dilatarsi sono venute a contatto tra loro, reciprocamente giovandosi. Opportunissimo poi mi è sembrato e, dirò più, necessario, l'invitare su questo tema la vostra attenzione, o Signori, in questo momento nel quale qui vi trovate, per la prima volta in Italia, convenuti col nobile scopo di render popolari le scienze nella utilità delle loro applicazioni, di avanzarle col simultaneo concorso dei vostri lumi: e questo è certo uno dei modi più acconci onde abbracciarle nella vastità del loro attuale dominio, e forse l'unico, per tener dietro alla rapidità del loro giornaliero procedere; perocchè colla viva parola si fa più celere ed efficace il cambio delle idee, e da quel calore che nasce nella discussione, si distruggono parecchi errori, si addirizzano molti concetti, e sorge la luce del vero, come dalla confricazione la fiamma!

La meteorologia non può oggidì limitarsi alla pura descrizione di quei fenomeni che accadono nell'atmosfera, e si conoscono sotto il nome di meteore, siccome

parve finquì convenuto; ma egli è necessario che in sè comprenda, non solo l' esatta cognizione dell' atmosfera considerata in sè stessa, ma lo studio eziandio sulla natura di tutti quei corpi che dalla terra e dal cielo in essa provengono, e che ne modificano la fisica e chimica costituzione, e sono il più delle volte gli agenti di quanto in essa viene elaborato e prodotto; nel qual modo considerata, viene ad avere per sua base la geografia fisica, e per confine l' astronomia. Voi vedete quindi che questo studio, sì per la vastità del suo subbietto, sì per la moltiplicità delle scienze ausiliatrici di chè abbisogna, sì pel numero, l' estensione e la costanza delle osservazioni che richiede, non può sussistere non che corroborarsi ed avanzare, senza la cooperazione simultanea degli scienziati. E questa cooperazione è quella appunto che io vi domando, o Signori, e ve la domando con fiducia in questo momento, perchè la mia richiesta è affatto consentanea allo spirito di questa nuova istituzione, e perchè la meteorologia può ricevere dallo stato presente delle fisiche discipline non poco favore ed alimento. Ora che la famiglia degl' imponderabili così intimamente legata con ogni fenomeno terrestre ed atmosferico, a meraviglia dei nostri tempi, ha veduto scoprirsi tali e tante analogie tra calorico e luce, da crederli oggimai da un solo e medesimo principio dipendere, e sorgere l' identità dove non pareva sussistere analogia, come tra l' elettricità e il magnetismo. Ora che questo fluido ha esteso il suo incontrastabile impero sotterra, alla superficie, e nell' aria, sicchè non havvi scomposizione o ricomposizione, nè cambiamento di temperatura o di stato, in cui non si palesi come forza fisica o chimica, e nelle più potenti ed accidentali rivoluzioni della natura, come nel di lei giornaliero andamento, non manifesti l' analitica potenza delle sue correnti, sieno pur

rapide e forti, o deboli e lente. Ora che sorgono delle imponenti sperimentali ricerche sulla fisica costituzione dell' atmosfera terrestre, comparata sotto diversi paralleli, e dei notabili lavori sul calore del sole, sul potere raggiante ed assorbente dell' atmosfera e sulla temperatura dello spazio. Ora che la natura chimica dell' aria e delle acque, esaminata con tanto criterio, ha dato dei risultamenti importanti, e l' analisi delle pioggie procellose, dei fatti inattesi e singolari, a luce della chimica stessa e della geologia; ora che la scoperta del massimo di densità dell' acqua, ha trovata la soluzione di alcuni dubbi sulla temperatura del fondo dei laghi e sulla formazione dei pozzi cilindrici nelle ghiacciaie delle alpi; e questo massimo stesso, riscontrato, da non restarne più dubbio, anco nelle acque salse, porta, insieme alle recentissime ed accurate ricerche sulla legge di propagazione del calore nei liquidi, nuovo criterio a determinare la temperatura dei mari, ed a qual profondità in un dato tempo vi penetri il calore del sole. Ora che le importanti scoperte del nostro Melloni sulle particolari proprietà di certi corpi, sia nel riflettere, sia nell' assorbire, sia nell' emettere il calorico, porteranno gran luce nello studio della fisica terrestre ed atmosferica, siccome han già fatto, applicate particolarmente dallo stesso inventore a spiegare l'ineguale discioglimento delle nevi cadute. Ora che le nuove dottrine della polarizzazione ci danno sicuri argomenti a riconoscere la natura delle varie apparenze luminose, e che la recentissima scoperta del Daguerre ci dà speranza di poter giungere a determinare con sicurezza lo stato di trasparenza del cielo nelle diverse ore di osservazione, dato importantissimo ed indispensabile in molti generi di ricerche. — Ma se questi ed altri nuovi e preziosi fatti dalle moderne scienze si offrono a facilitare il progresso delle cogni-

zioni meteorologiche, voi ben sapete d'altronde quanto ancora debbono esse desiderare dalla osservazione e dalla esperienza. Voi meglio di me conoscete di fatto come, sì nei fenomeni giornalieri che negli accidentali, la meteorologia abbisogni di raccogliere moltissimi fatti e parecchi schiarirne, e come siamo ben lontani ancora dall'avere, specialmente in Italia, esaurite quelle ricerche di fisica terrestre che tanto sono collegate con le vicende atmosferiche. Malgrado le ingegnose ricerche, del Rafinesque, del Brosingault e di altri, molto ancora resta a conoscersi intorno alla natura chimica dell'aria e delle acque; i nostri sensi ci palesano talvolta l'esistenza di piccoli corpiccioli su i quali non fu spinta per anco tutta la potenza dell'analisi chimica.

Il barometro, il più esatto e prezioso istrumento che possegga la meteorologia, ha dati senza dubbio parecchi lumi sulle vicende della pressione atmosferica, ma molti ancora può darne quando le osservazioni si moltiplicassero con più frequenza ed in luoghi diversi; le contemporanee osservazioni fatte in sette principali città d'Italia, sebbene per un sol mese, sulle variazioni orarie, somministrarono alcuni dati importanti, in specie sulla direzione delle oscillazioni atmosferiche, e mostrarono l'utilità di continuare simili osservazioni. Sonosi stabiliti i periodi barometrici giornalieri che sembrano derivare dal calore del sole, ma il periodo annuo non è stato abbastanza studiato. Il paragonare l'andamento dei periodi giornalieri, o solo quello della mattina come il più sensibile, lungo tutta l'Italia sarebbe opera utile. È indubitato che una piccola ma pur sensibilissima azione esercita la luna sull'oceano aereo nelle differenti sue posizioni, ma le variazioni barometriche corrispondenti alle diverse fasi lunari non sembrano dipendere, come l'analogia vorrebbe, dalla causa stessa che ca-

giona il flusso e riflusso del mare; ed ecco una sorgente di ricerche alle quali potranno non poco giovare osservazioni regolari e costanti. Si sa che il barometro è sottoposto talvolta a degli abbassamenti istantanei: ora a scoprire la vera causa di essi, è necessario notare tutte le circostanze che accompagnano quel fatto, le quali sembrano variare secondo le condizioni locali: i venti cagionano indubitatamente delle variazioni barometriche, ma queste non sono state abbastanza studiate, nè si è avuto riguardo al loro andamento rispetto alla costituzione fisica dei vari paesi ed alla prossimità del mare, il quale sembra pure avere un' azione su di esse, essendosi riscontrato di recente che in vicinanza di quello diminuisce l' ampiezza delle oscillazioni diurne.

Ai giorni nostri, siccome vi è noto, vien richiamata l' attenzione dei fisici e dei medici, sullo stato igrometrico dell' aria, come quello che può avere molta influenza sulla salute degli esseri organici; poichè ad eftuare una delle più importanti funzioni animali, e quella che sembra destinata più specialmente a mantenere la costanza della temperatura, è necessario che l' acqua sciolta nell' aria si mantenga in una data proporzione, onde permettere sempre con eguale facilità il versamento nell' atmosfera, di quel vapore aqueo che l' economia animale è necessitata ad emettere, per la traspirazione polmonare e cutanea. Voi conoscete i molti igrometri che possiede la scienza, resta però ancora a stabilirsi quale di essi meglio e più agevolmente adempia al suo ufficio; e quando si stimi esser sempre quello del Saussure, come si debba difendere dalle influenze esterne che sovente ne modificano l' andamento. Nelle osservazioni fatte al Museo fisico di Firenze, è stato trovato utile l' andar di tratto in tratto confrontando l' andamento di quell' igrometro coll' altro del Daniell, per

riconoscerne le alterazioni, e, meno il momento dell'osservazione, tener sempre sorretto quel piccolo peso, che, stirando di continuo il capello, ne altera la sensibilità. A misurare la quantità dei vapori sospesi nell'aria, aveva immaginato il Saussure il Cianometro, strumento che io non so perchè sia stato abbandonato; e se fosse utile alla scienza, gioverebbe riprenderlo; quando dietro le promesse dell'Arago, non si potesse sperare più squisiti risultamenti in proposito dalla scoperta del Daguerre, e nelle notti non si stimasse miglior consiglio desumere la trasparenza dell' atmosfera dal raffreddamento dei corpi solidi per opera dell' irraggiamento dello spazio celeste. E rispetto alla rugiada ed alla brina, poichè l' ingegnosa teoria del Wells, che per gran tempo sodisfece i fisici, adesso viene in alcuni punti attaccata da più recenti osservazioni, abbisogna di essere ripresa in esame; e coll' aiuto del termomoltiplicatore del Nobili e delle nuove scoperte del Melloni, non è da dubitare che possano schiarirsi quei fenomeni che sono così intimamente legati colle dottrine del calorico raggiante. Quanto alle altre precipitazioni atmosferiche, siccome le nebbie, la neve e la grandine, mi piacerebbe che, rispetto alle prime, si tenesse conto dello stato termometrico della terra e dell' aria, al loro principio ed al termine; e che si portasse più accurata indagine sulla chimica natura in specie di quelle nebbie, che al criterio dell' odorato danno a conoscere che altre sostanze eterogenee si mescolano al vapore aqueo.

Della neve è necessario notare la figura, vedere se venga modificata dalla località, se sia positiva costantemente l' elettricità del cielo allorchè essa cade, se nella di lei cristallizzazione possa aver luogo l' elettricità medesima, come ancora in quella luce che dicesi accompagnarla talora. Le numerose ipotesi immaginate a spie-

gare il fenomeno della grandine, da quella ingegnosissima e seducente del Volta fino alle più recenti, ci mostrano quanto ancora siamo lontani dalla teoria; quindi nuove osservazioni nelle quali ogni particolarità venga notata, distinta e descritta, sì rispetto al fenomeno, quanto alle circostanze che lo accompagnano, ed alla costituzione fisica del teatro ove accade, porgeranno non lieve soccorso ai fisici in futuro; l'esame in specie ed il confronto di quelle contrade ove il fenomeno di cui si tratta è così frequente, porteran luce alla soluzione di questo problema, nel quale par certo che il fluido elettrico abbia gran parte, ma però se ne ignora la quantità e la specie. È opportuno altresì esaminare le varie figure che prende la grandine, e l'ingrossamento e il nucleo dei suoi grani, e se questi variano al variar delle circostanze che ne accompagnano la caduta: se di frequente contengano sostanze eterogenee, ed anco, come vuolsi da recenti riscontri, materie organiche; vorrebbe pure avvertirsi di prendere, quando è concesso, la temperatura dell'acqua che accompagna la grandine, raccogliendola in vasti recipienti di materie isolanti, e con le cautele indicate per la misura della temperatura delle piogge; la qual misura unita all'altro dato dell'altezza delle nubi, che può aversi da un istrumento a riflessione, calcolando il tempo trascorso tra lampo e tuono, e dietro la legge della propagazione del suono, ognuno vede quanta utilità potrebbe recare nella illustrazione di questo fatto.

Per quanto la pioggia sia più frequente ed ordinario fenomeno, pure voi m'insegnate, o Signori, quanto possa venire illustrato da osservazioni più estese e contemporanee. La distribuzione di essa nei differenti tempi dell'anno, è variabile secondo le località ed i climi; la legge de' periodi che segue quel fenomeno in ciascuna

località, sarebbe utile a conoscersi per gli abitanti, e potrebbe dare preziosi risultamenti all' agricoltura. Sarebbe pure da riscontrare qual valore debba darsi alle osservazioni fatte dallo Schubler in Germania sopra l' influenza della luna sul cadere della pioggia. Egli è stato osservato che le goccie dell' acqua ingrossano cadendo, sia per la precipitazione de' vapori acquosi che incontrano, sia perchè vi abbia parte l' elettricità come è recente sospetto. Quindi si disse che in generale cada più acqua nelle pianure che sopra i monti: ma l' osservazione dell' ingrossamento delle goccie non è costante. Vuolsi di fatto che lungo l' Adriatico le pioggie annuali sieno minori di due terzi di quelle che cadono sulle montagne del Friuli e del Tirolo. Il piovere a ciel sereno è fenomeno costante nei tropici; da recenti osservazioni, sembra che ciò accada talvolta anco in tra noi, ma il fatto ha bisogno di nuove conferme, e richiede l' attenzione dei meteorologi. Nè di minore importanza sarebbe, a mio vedere, il notare tutte le circostanze che accompagnano le piogge dirotte; intanto analizzando quelle procellose di confronto con le moderate e tranquille, è venuta la scienza a conoscere uno dei fatti più singolari della età presente, come cioè, il fulmine solcando l'aria, la trasformi in uno degli elementi di quella folgore colla quale gli uomini si distruggono sulla terra. Queste analisi delicate hanno pur fatto conoscere l' esistenza talora nelle acque piovane di sostanze estranee, come la calce, l' ammoniaca, alcune molecole d' ossido di ferro e di manganese, non che di materie organiche; ora il confermare questi fatti, conoscerne l' intensità, sottoporli a più regolari osservazioni, ponendo mente a tutti quei particolari che accompagnano ciascuna pioggia, potrebbe illustrare a vicenda la fisica del cielo e della terra: quando in specie si procurasse di determi-

nare l'altezza massima delle nubi temporalesche sulle montagne e nelle grandi pianure di poco elevate dal livello del mare, onde venire a riconoscere qual parte possa avere in quel fenomeno, e l'azione della terra, e la densità dell'aria. Molti sono gli strumenti immaginati per conoscere la direzione dei venti e misurarne l'intensità; e quantunque la scienza non abbia in generale determinato il migliore, non possono non aversi in gran conto le esperienze fatte in proposito e gli apparecchi suggeriti dall'Associazione brittannica; nè di quei venti impetuosi che seguon le piogge procellose, è a mia notizia che siavi strumento convenuto che ne misuri con precisione la velocità, o dirò meglio, il furore; il getto dei corpi leggeri, finquì unico mezzo quando il cielo è tutto coperto, fu trovato inesatto anco dall'Arago, e sembra da preferirsi, a nubi staccate, il misurare la velocità del vento dalla fugacità delle ombre che queste gettano sulla terra. Osservò il Franklin che gli uragani si propagano talora in senso contrario alla direzione del vento che gli accompagna, e stimò che in America fossero sempre prodotti da venti di aspirazione; occorrerebbe riscontrare se questa costanza sussista anco altrove, o se varia secondo le condizioni locali. Quella brezza di terra che si sente regolarmente sul lido del mare nella notte, e quella contraria del giorno, sono elleno sempre proporzionali alla differenza di temperatura che le cagiona, sicchè, conosciuta questa, si possa dedurre l'intensità di quella, e viceversa? Meritano l'accurata indagine degli scienziati siffatti fenomeni, i quali sono empiricamente conosciuti dai marinari, che han pur notato l'influenza che esercita sulla direzione dei venti la luna allorchè sorge e tramonta, mentre la scienza nulla presenta di determinato in proposito. Ma fenomeni ancor più frequenti delle piogge, dei venti, e

d'altri moti aerei richiamano la vostra occupazione, o Signori; poichè voi converrete meco che rispetto allo stato giornaliero del cielo, e indipendentemente da quei fenomeni di cui si diè cenno qui sopra, non ha la scienza un vocabolario esatto e convenuto per descrivere a dovere quei cambiamenti che ogni giorno turbano la trasparenza dell'aria, dalla più lieve e rada caligine, sino alle più dense nuvole, nè di queste avvi una monografia da tutti i fisici stabilita ed abbracciata. Sarebbe quindi necessario convenire se, per questo, debba starsi ai nomi suggeriti dal nostro Beccaria, o a quelli più recenti e circostanziati dell'Howard: ma, per ciò fare, la voce di un solo non basta, nè può acquistare autorità; bisogna che vi concorra il consenso di tutti i fisici, e questa sarebbe l'occasione opportuna per provvedere ad un urgente bisogno che la meteorologia reclama: e voi m'insegnate, o Signori, che, senza l'esattezza del linguaggio, una scienza non può formarsi non che progredire. Richiamata l'attenzione dei sensi più esercitati ad osservare, e delle menti che più sono al livello delle fisiche cognizioni, sopra fenomeni comunque ovvi ed ordinari, non è da dubitare che non debbasi provvedere a molte necessità della scienza. Noi vediamo di fatto che le nuove dottrine della polarizzazione, han dato molti criteri allo studio delle meteore luminose; così l'istrumento di polarizzazione cromatica, immaginato con molto ingegno dal celebre Arago, gli ha fatto conoscere essere refratta la luce degli aloni; e questo medesimo istrumento rivolto allo studio de' pareli e de' paraseleni, può farne conoscere ugualmente la natura; e di queste lucide apparenze dovrebbero pur farsi delle osservazioni particolarizzate, sicchè si avesse di ciascheduna, oltre la natura della sua luce, anco determinato con esattezza il piano di polarizzazione rispetto all'astro,

e le misure angolari precise dei diametri de' diversi cerchi, e delle distanze de' loro punti d' intersezione dai respettivi pianeti. — Dalla luce delle aurore boreali non ebbe segni di polarizzazione il Biot, e ne conchiuse che essa era prodotta colà d' onde si partivano i raggi luminosi; ora la costanza di codesto fatto sarebbe da riscontrarsi, abbenchè quel bello spettacolo sia più raro e meno appariscente tra noi, prendendo cura di determinarne con certezza l' estensione e la posizione, in specie riguardo alla direzione del meridiano magnetico; e notando tutte quelle circostanze particolari che vanno unite con quel fenomeno, come i moti dell' ago calamitato, e lo stato elettrico del cielo. — A questi fenomeni ottici vuolsi aggiungere l' arcobaleno, rispetto al quale bramerebbe la scienza conoscere, se gli archi detti supplementari si debbano considerare come prodotti da giuoco di refrazione, e non piuttosto d' interferenze luminose; e l' altro singolarissimo e vago, conosciuto da noi Italiani sotto il nome di Fata Morgana, e poi dai Francesi con quello di *Mirage*, se pure non deve distinguersi quello da questo, considerando il primo come un effetto di refrazione che l' ingegno dei moderni fisici è giunto ad imitare, e il secondo di reflessione, sembrandomi che l' Italia offra esempi non infrequenti e di quello e di questo; dell' uno nella nostra Maremma, dell' altro nel regno di Napoli, e più particolarmente in Terra d' Otranto ed a Reggio di Calabria: ed ecco nuovo campo di più frequenti ed accurate osservazioni. Se non che senza uscire dal dominio dell' ottica, altre ricerche sarebbe, come vi è noto, ai nostri giorni utile d' istituire sui colori delle acque stagnanti, ed in specie di quelle del mare, indipendentemente dalle sostanze estranee che talora vi nuotano sì animali che vegetabili; notare quale influenza su di essi abbiano, la natura e

l'altezza del loro fondo, il colore dell'atmosfera; chiarirsi per mezzo dei dati che porge la polarizzazione, distinguendo il colore reflesso da quello trasmesso, prendendo lume e direzione dagli ingegnosi suggerimenti dettati dall'illustre Arago in proposito di questi colori, come ancora per misurare l'altezza delle onde marine. — Muta è la scienza, o Signori, intorno a quelle momentanee apparenze luminose, le quali possono così all'ottica appartenere come alla elettricità; che cosa sono, difatto, quei globi di fuoco, i quali si vedono strisciar l'atmosfera, e sembrano agglomerazioni di sostanze ponderabili pregne di fluido elettrico? Come si formano, in quali regioni, e d'onde vengono le sostanze, che le compongono? Perchè talora pare che si arrestino per poi più rapidamente cadere? Nuove e più numerose osservazioni potranno all'attuale silenzio della scienza metter fine. È certo che l'elettricità accompagna sempre codesti fenomeni; e la folgore che nell'impeto della sua corsa determina nell'atmosfera nuove sostanze, e seco trasporta talora materie ponderabili, può forse ancora favorire l'avvicinamento delle particelle eterogenee sospese nell'aria; e per questo occorre raccomandare di prendere in accurato esame le vie tenute dal fulmine caduto, e di raccogliere le materie che seco trasporta, per quindi passarle al criterio chimico, avvertendo a tutti gli altri dati che in quei riscontri possono i sensi somministrare. Esaminare ancor più attentamente le chimiche modificazioni che la folgore fa subire all'aria atmosferica, è debito dell'età nostra. Ricercare se la quantità d'acido nitrico che si genera nelle burrasche, varia colle stagioni, colla temperatura, coll'altezza delle nuvole dalle quali il fulmine si slancia; e qual parte possa egli avere nella formazione della calce e dell'ammoniaca, che si trovano nelle acque delle piogge tem-

pestose: chi sa che non si possa un giorno, ricchi di maggiori fatti, giungere a scoprire la causa delle nitriere naturali, con immenso guadagno delle scienze e dell' industria? La folgore può essere ricco argomento di studi anco ai nostri giorni, e questa verità è stata emessa e di recente dimostrata dal celebre fisico francese che nominai già più volte, e che, pubblicando la storia del fulmine, ha fatto un prezioso dono alla scienza, non tanto per la ricchezza dei fatti raccolti, quanto pel criterio con cui sono esaminati e discussi; cosicchè vi han guadagnato del pari e la fisica del cielo e l' umana ragione. Se non che egli si trova costretto a desiderare sovente, in schiarimento dei dubbi che si propone, più frequenti e compite osservazioni; ma intanto quei dubbi, o quesiti, indicano il bisogno della scienza, e sono come i segnali della via da tenersi. Non sappiamo ancora con certezza se tuoni in tempo sereno; se dalle nubi isolate scocchi la folgore; se talora scoppi il tuono senza che si veda il lampo, e da Seneca in poi non trova l' Arago in Europa osservazione in proposito. Quantunque non sembri potersi dubitare che vi sieno dei fulmini ascendenti, pure l' esistenza loro non è dimostrata da numero sufficiente di fatti. La meteorologia reclama molte osservazioni sulla luce dei lampi, onde viemeglio schiarire il loro andamento e la causa che li produce, ed in specie sul balenare delle notti serene, che dicesi balenare a caldo; occorrerebbe riscontrare se veramente e sempre quella luce intermittente derivi da nubi situate al di sotto dell' orizzonte, se l' atmosfera abbia tale forza reflettente, come però sembra probabile. A questa domanda potrà, dice l' Arago, darsi adequata risposta, il giorno in cui vi saranno sulla superficie di una provincia tanti osservatori quanti ne esige la scienza; allora confrontando le respettive osservazioni, potrà conoscersi se i

baleni a caldo erano o no prodotti dal reverbero dei lampi di lontane tempeste. E un tal desiderio, in questa ed in altre occasioni manifestato dall' illustre fisico, ho voluto riportare colle stesse sue parole, perchè sempre più prenda forza e valore il soggetto del presente mio ragionamento. Per altro, colla ordinaria di lui sagacità, insegna l' Arago come un solo osservatore possa, mercè l' istrumento polarizzante, riconoscere la vera sede del lampeggiare estivo. Il ricercare se le nubi abbiano una luce propria, è di tale importanza che qui non volli tacerlo, poichè potrebbe condurre alla soluzione di uno dei più gran problemi della fisica celeste, l' inesauribile splendore del sole; e non senza ragione l' Arago, su pochi fatti appoggiato, ne raccomanda diligenti ed apposite osservazioni. Ma se volessi notare tutte le importanti ricerche alle quali richiama quell' aureo trattato, passerei i limiti della vostra indulgenza: solo dirò che, volendo stabilire una serie di regolari e contemporanee osservazioni, quello può esserne codice e norma, non solo per l' argomento che tratta, ma per qualunque altro ancora, atteso il criterio con cui procede, e quell' acutezza d' ingegno che ti palesa come dai più triti e volgari fenomeni, possa un sagace osservatore trarre argomento a far progredire la scienza. Il prendere nota dei giorni in cui tuona, comecchè possa sembrare cosa di lieve momento, ha condotto pure l' Arago, sebbene dolente di non potere a più numerose e frequenti osservazioni appoggiare il suo calcolo, al notabile risultamento che i mesi nei quali più tuona in certi paesi, sono appunto quelli nei quali tuona con minor frequenza in altri; risultato di gran momento nella importantissima ricerca della geografica distribuzione delle tempeste. L' ingegno del Volta sagacemente trattò l' argomento dell' andamento periodico dei temporali, ma pure la

causa di questo fatto non infrequente, ed oggidì riscontrato per vero e costante negli uragani di mare, non è per anco nota: forse vi han parte la temperatura e l'elettricità; ma senza raccogliere ancora molte e molte osservazioni, munite d'ogni particolare circostanza, non potrà giungersi a riconoscere il vero. Intorno all'origine dell'elettricità atmosferica, Voi sapete quante ipotesi sono state fatte; pare che più cause vi concorrano, ma senza moltiplicare le osservazioni contemporanee in più luoghi, non potrà risolversi questo importante problema. È conosciuto il periodo giornaliero dell'elettricità ed il suo regolare andamento nei giorni sereni, ma sarebbe da desiderarsi che s'istituissero delle osservazioni di seguito nei giorni nei quali lo stato dell'atmosfera è turbato, per vedere se possono trovarsi delle relazioni tra lo stato elettrico dell'aria e gli effetti fisici che allora si manifestano. Per altro il frequente cambiamento di natura elettrica che subiscono le nuvole, rende complicate quelle ricerche, e non se ne può sperare una soluzione completa, senza moltiplicare le esperienze e coordinarne i risultamenti. Per mancanza appunto di osservazioni contemporanee e continuate, ignoriamo quale influenza abbia la località sul periodo elettrico giornaliero. Secondo recenti esperienze, pare che sulle montagne l'elettricità cresca coll'alzarsi del sole, e con lo abbassarsi decresca. Non si dubita oggidì che l'atmosfera e la terra si trovino sempre in uno stato elettrico opposto; ora quel fluido, per equilibrarsi, si serve di tutti quei corpi che sono sulla superficie terrestre; ed ecco l'importanza di tener dietro a quelle correnti elettriche che, traversando quei corpi, debbono necessariamente indurvi delle chimiche reazioni, ed aver quindi grande influenza sulla loro costituzione; questa può essere ricerca ugualmente impor-

tante e per la geologia e per la botanica e per la fisiologia. Ove il territorio della nostra Italia, per la qualità e la geologica disposizione de' suoi filoni lo concedesse, si dovrebbero pure istituire delle ricerche per riscontrare l'esistenza delle correnti elettriche, ripetendo, specialmente rispetto ai filoni metallici, le prove del Fox, e dell' Henwood, per verificarne i risultati, e procurando di garantirsi, più di ciò che non sembri aver fatto quei due osservatori, dall' influenza dell' eterogeneità. — Ma dalla vostra sagacità, o Signori, e dal vostro consiglio, si aspetta l' indicazione sulla scelta degl' istrumenti più efficaci e sicuri a riconoscere la natura e misurare la quantità dell' elettricità atmosferica; poichè io non so se gli elettrometri conosciuti finquì, possano rispondere con fiducia in qualunque circostanza; e se il galvanometro presenti sempre dei risultamenti sicuri, sulla qualità e direzione delle correnti che si vorrebbero esplorare.

Le ricerche sulla declinazione, l'inclinazione e l'intensità del magnetismo terrestre, sono state istituite e raccomandate con tanto fervore dai più rinomati fisici, che sarebbe per me opera vana l'aggiungere qualunque parola in proposito. La vera origine ancora ignota di quei fenomeni, quantunque le moderne scoperte elettriche vi abbiano portato tanto lume da sperar quasi di averla ritrovata, desta l'ingegno degli osservatori, e siamo ancor lungi dall' avere la legge colla quale i fenomeni magnetici, così intimamente legati con quelli dell' elettricità e del calore, e così importanti per la natura loro e per le loro applicazioni, si comportano nelle varie regioni della terra; e quale influenza abbiano sul loro andamento generale la forma dei continenti, e l'intestino calore del globo; e quali parziali modificazioni vi possano indurre le condizioni atmosferiche e

topografiche dei vari paesi, ponendo tra queste la natura e disposizione di certe montagne, ed il loro respettivo magnetismo polare. Io aveva già divisato di richiamare la vostra attenzione sugli studi meteorologici, quando la lettera dell'illustre Herschel, colla quale espone le ragioni per cui si trova impedito d'intervenire a questo Congresso, raccomanda con particolare invito la istituzione anco in Italia di osservatorii magnetici, muniti dei più gelosi e comparabili istrumenti. È vero che a Milano si fanno delle regolari osservazioni in proposito, col metodo del Gauss; e nel Museo di Firenze, con istrumenti costruiti a bella posta ed abbastanza sensibili ed esatti, si tien dietro all'andamento della intensità, dell'inclinazione e della declinazione magnetiche, ed al periodo giornaliero di questa; ma trattandosi di ricerche di tanta delicatezza e precisione, e nelle quali sono da stimarsi anco le frazioni di grado, è manifesta la necessità di usare degli strumenti comparabili; e la calda raccomandazione di quel sommo astronomo valga per qualunque argomento, e sia questa l'occasione in cui l'Italia si ponga anco in questa parte in istato onde provvedere ai bisogni della scienza, in un modo degno de' nostri tempi. È stato detto, come Voi ben sapete, che possa esistere una certa coincidenza tra i periodi giornalieri dell'elettricità, della pressione atmosferica, e della declinazione magnetica; ma questo fatto, notabilissimo, merita pur troppo conferma, e potrà solo averla, quando per tutta Italia, dalle Alpi all'Etna, s'instituiranno delle osservazioni identiche, regolari e simultanee. Altri prese a considerare in questi ultimi giorni l'elettricità ed il magnetismo come due forze distinte, e dall'azione dell'una sull'altra fa derivare i moti dell'ago magnetico, e vuole che l'intensità elettrica decresca quando aumenta la magnetica, e viceversa; bello

[illegible] per l'Italia schiarire tutti questi fatti, e cambiare in terra tutte queste ipotesi. Come bello sarebbe per noi Italiani il stabilire delle regolari ricerche in [illegible] di tutta la nostra Penisola, per determinare l'andamento della temperatura nella terra, nelle acque, [illegible] a diverse profondità ed altezze; ricerche delle [illegible] importanza è manifesta, atteso il potente influsso [illegible] esercita sempre su tutte le operazioni [illegible] in particolare sopra i fenomeni meteo[illegible] sì giornalieri che accidentali. Così dovrebbesi [illegible] al modo col quale si distribuisce a grandi [illegible] nella terra, per conoscere se le nostre topo[illegible] condizioni dan luogo a qualche anomalia nella [illegible] dei sommi fisici e geologi. Voi ammet[illegible] sotto la superficie della terra uno strato [illegible] ogni punto conserva sempre la medesima tem[illegible] che presso a poco equivale alla temperatura [illegible] superficie cui corrisponde; ma sapete che [illegible] in una curva irregolare, le pianure, i monti, [illegible] la natura dei terreni, i laghi, i mari ed altre [illegible] l'andamento, che la sola esperienza [illegible] conoscere, solo però quando [illegible] a dovere gli osservatori ed i punti [illegible]. Manca una serie di dati sufficienti a sta[illegible] la temperatura al disopra di quello [illegible] sarebbe opportuno il riscontrare se [illegible] in Italia la legge di decrescenza de[illegible] in Francia ed [illegible]. È vergognoso che, mentre si stabiliscono [illegible] delle osservazioni in propo[illegible] [illegible] in Italia, ove la nostra fisica [illegible] potrebbe forse dare alla scienza delle sin[illegible].

Rispetto a determinare la temperatura alla super-

ficie della terra molte osservazioni si sono fatte e si vanno facendo; ma, prescindendo dalla necessaria comparabilità degli strumenti, io non so quanto siasi posto cura alla più conveniente loro collocazione, la quale potrà solo dirsi tale, quando dalle giornaliere osservazioni, presa la media del giorno, del mese e dell'anno, queste si troveranno corrispondere con quelle desunte dai dati diversi che suggerisce la scienza in proposito. Così questo confronto, necessario a stabilire la conveniente collocazione dei termometri, serve nel tempo stesso a far conoscere la variabilità del nostro clima rispetto al calore. Le ricerche sulla quantità di esso che la terra riceve dal sole, dovrebbero istituirsi anco in Italia, a schiarimento e conferma di quelle istituite altrove; ed estendersi a varie altre nostre provincie quelle fatte a Napoli, coll'oggetto di conoscere la progressione del calore estivo. — Inalzandosi a diverse altezze dalla superficie della terra, fu stabilito che in generale la temperatura decresce colla elevazione; e la legge di questo decrescimento sarebbe stata importante a determinarsi in diversi punti d'Italia, dal mare fino all'alte cime dell'Appennino, onde vedere se il risultamento delle osservazioni più concordasse con quelli ottenuti o dal Saussure, o dal Gay Lussac, o dall'Humboldt. Se non che a più delicate ricerche ci richiama adesso quell'anomalia che la legge di decrescenza subisce talvolta nelle notti a cielo sereno, nelle quali la temperatura in luogo di diminuire si accresce; ed è bisogno dell'età presente l'andare confrontando quell'osservazione, e sul continente e in pieno mare, ove parrebbe non dovere sussistere quella anomalia, e portare accurato esame per riconoscere se ella possa nei nostri climi aver luogo, a tempo favorevole, anco avanti il tramontare del sole.

Forse delle parziali ricerche sono già state fatte

sulla temperatura delle acque in Italia, ma un lavoro generale e completo manca di certo; e per quella vicendevole relazione che hanno tutte le scienze naturali tra loro, voi m' insegnate quanto importerebbe il conoscere, come varii la temperatura dei nostri laghi secondo le stagioni e la loro posizione, se nel fondo loro esista una temperatura costante ed inferiore alla media dei luoghi rispettivi. S' egli è vero che alcune delle nostre acque termali, che sono pur molte e varie, talora si raffreddino, e con qual legge; e se questa decresca sempre o talvolta risalga. Alla determinazione della temperatura dell' acque termali, va sempre unita l' analisi chimica, onde conoscere qual' influenza possono avere sullo stato termometrico le dissoluzioni saline; e queste analisi delle acque tutte d' Italia, io non so se siano state fatte tutte con quella esattezza, e dirò più con quello scrupolo che esige lo stato attuale e della fisica e della chimica. Nelle ricche sorgenti, importerebbe conoscere se veramente e sempre la temperatura giunga al suo massimo nel mese di settembre, ed al suo minimo in quello di marzo; e confrontar sempre la loro temperatura media con la media dell' aria alla superficie della terra. E comecchè sembri ai dì nostri accertato il fatto, che nei fiumi la formazione del ghiaccio comincia talora dal fondo, pure occorrerebbe avvalorare con nuove ricerche quelle osservazioni, per meglio conoscere quale influenza vi abbiano, e l' irraggiamento notturno, e la natura e lo stato del letto o fondo dei fiumi.

Lo stabilire delle osservazioni regolari in più luoghi e nelle varie stagioni, sulla temperatura dei nostri mari a diverse profondità, sarebbe utile impresa a schiarire molte e gravi questioni di fisica terrestre. Tra le altre, potrebbe somministrare dei dati alla soluzione del problema delle correnti che traversano le acque marine;

problema di cui non havvi forse il più importante, non solo per la teoria quanto per le applicazioni. E chi sa che un giorno dai resultati delle ricerche sulla temperatura a diverse profondità, estese a tutti i mari che circondano la terra, non si possa arrivare a conoscere la totale profondità dell'Oceano? Rispetto al nostro Mediterraneo, fu detto che la corrente che dall'Oceano s'introduce nello stretto di Gibilterra, fosse cagionata da differenza di livello tra i due mari, e questa dall'essere il Mediterraneo sottoposto a grande evaporazione, che le acque de' gran fiumi tributari non arrivano a compensare; ma questa diversità di livello sembra, mercè operazioni trigonometriche, che non sussista di fatto. Pare indubitato oggidì, che delle correnti sottomarine trasportino le acque del Mare Glaciale fin sotto l'equatore; ed una tale ipotesi è avvalorata da poche osservazioni fatte nel nostro Mediterraneo, che, isolato ed interno, non potrebbe ricevere quelle correnti che dallo stretto di Gibilterra. Ora quelle osservazioni hanno fatto conoscere, che non esiste negli strati più profondi del nostro mare una temperatura tanto bassa quanto quella dell'Oceano, mentre le altre circostanze sono simili a quelle che questo mare presenta; pare che la temperatura del fondo del Mediterraneo non debba in nessuna parte discendere al di sotto della temperatura media del luogo, ma questa circostanza va riscontrata; e se l'esperienza la conferma, potremo asserire che le correnti glaciali sottomarine han trovato allo stretto di Gibilterra le vere colonne d'Ercole!

Lo istituire delle ricerche simultanee e costanti sulla distribuzione del calore lungo la nostra Penisola, sarà opera degna dello stato attuale delle scienze sperimentali; poichè Voi dovete pur meco convenire, che il conoscere la legge colla quale si distribuisce il calore nel-

l'interno del globo, alla sua superficie, nelle acque che lo circondano e nell'atmosfera a varie altezze, è indispensabile, ove si voglia un giorno giungere a spiegare l'influenza che esercita sopra i fenomeni del magnetismo terrestre, e sulle azioni elettrochimiche della terra e dell'aria. Se quelli sono i soccorsi che la meteorologia può ricevere dalle scienze fisiche, se questi sono i bisogni di essa, Voi vedete, o Signori, quanto sia necessaria la vostra cooperazione, onde costituirla al grado di scienza; e come ella possa vicendevolmente, a misura che andrà formandosi, schiarire alcuni punti di quelle scienze medesime che la soccorsero.

Esposi un bisogno, e da Voi aspetto il miglior modo onde sodisfarlo; è necessario raccogliere molti fatti, e questi saranno i materiali di un edifizio che non può essere opera della nostra età: bisogna lavorare per le scienze senza amor proprio! Si tratta di radunare delle osservazioni esatte, ben circostanziate, fatte con criterio, senza prevenzione; non ci seduca il prurito delle ipotesi, non ci sgomenti il faticare per uno scopo lontano; rammentiamo che tutti gl'ingenui ricercatori del vero non vissero per la loro età, che noi godiamo il frutto delle invenzioni dei nostri maggiori; e buon per noi se potremo lasciare ai nostri posteri la splendida eredità che ci lasciarono i padri nostri. Si osservi adunque, e si raccolga ogni fatto, sia giornaliero, sia accidentale; questa è necessità manifesta, della di cui utilità noi non possiamo più dubitare; noi, che abbiamo potuto, solo colla ricerca delle passate osservazioni, comunque scarse, rispondere a molti quesiti di fisica terrestre ed atmosferica; noi, che siamo tuttora e non senza ragione maravigliati, dello stupendo risultamento che di recente ha ottenuto il colonnello Reed, col solo raccogliere nell'ammiragliato inglese, dai registri

che vi si conservano di tutti i viaggi fatti dai legni di mare (da un secolo in qua), la descrizione degli uragani; col qual riscontro egli è pervenuto a riconoscere, non solo il loro andamento periodico, ma sibbene a determinare le curve paraboliche che regolarmente descrivono al di qua e al di là dell'equatore; e, quel che più monta, a far manifesto il modo di renderli innocui; la quale scoperta è tutta meteorologica, e deve aversi per una delle più importanti negli annali delle scienze e dell'umanità! Forse quella singolare regolarità ha relazione colle correnti dell'Oceano marino ed aereo, che dai poli vanno all'equatore? Forse un simile periodo avrebbero gli uragani anco sul continente; forse seguirebbero l'andamento medesimo, descriverebbero le medesime curve, se non venissero deviati o rotti dalle scabrosità della terra; la tendenza a quel giro periodico, potrà solo conoscersi quando saranno moltiplicati e convenientemente distribuiti gli osservatorj sul continente; la succession periodica, sembra essere nelle scienze fisiche l'idea madre di questi giorni, come è stata non ha guari la polarità.

A Voi pertanto spetta, o Signori, il concertare tutte le necessarie osservazioni in proposito: determinare gli strumenti campioni, e dietro di essi distribuirne lungo la nostra Penisola tante copie quante ne occorrono, ridotte prima il più possibile esatte e comparabili tra di loro: e qui mi è grato annunziare, che, appunto per questo scopo, è venuta al nostro Consesso persona di grande autorità in simili materie. Voi stabilite, a seconda dello scopo delle ricerche, la più favorevole collocazione degli strumenti; Voi ammaestrate intorno a quelle anomalie che talora presentano; Voi notate tutte quelle avvertenze necessarie a sapersi, e delle quali occorre garantirsi prima di osservare; e sarà opera di

pratica utilità non abbastanza commendabile, il far redigere tante parziali istruzioni sull'uso di ogni istrumento, a luce degli osservatori, e per render comparabili non solo gl'istrumenti medesimi, ma anco le osservazioni tra loro. Colla vostra autorità, determinate una unità di linguaggio nelle descrizioni dei fenomeni sì giornalieri che accidentali; ed all'esatta descrizione di essi e d'ogni particolarità che gli accompagna, raccomandate che vada sempre unita la descrizione accurata delle topografiche condizioni. Parecchie osservazioni meteorologiche si fecero e si van facendo in molti luoghi anco adesso, ma però senza quell'accordo che può renderle utili; e molti pur ci saranno, che all'apparire di qualche fenomeno singolare, o per sè stesso o pel suo andamento, l'avranno accuratamente considerato e descritto; ma quelle osservazioni, che potrebbero essere preziose unite ad altre, sono rimaste dagli stessi osservatori neglette o dimenticate. Non così accaderebbe, o Signori, quando si sapesse essere in Italia un luogo centrale, ove si riceverebbero e si raccoglierebbero, non solo tutte le concertate osservazioni giornaliere, che si anderanno a mano a mano facendo nelle varie nostre provincie, ma quelle ancora, comunque isolate, di fenomeni parziali ed accidentali, e che di tutte sarebbe reso esatto conto negli annui Congressi, ove si verrebbe a conoscere a quali bisogni della scienza è stato soddisfatto, ed a quali resta ancora da provvedere; ed a quell'archivio, il quale col crescere di volume crescerebbe sempre più di valore rispetto alla scienza, sarebbe convenevole che andasse unito il deposito degli istrumenti campioni. Ora quel luogo centrale esser potrebbe il Museo Fisico di Firenze; e se io lo nomino, mi salva dalla taccia di parziale, e la di lui geografica posizione, e quella meritata fama di cui gode, come monu-

mento parlante di gloria italiana; nel quale si conservano i primi strumenti di fisica sperimentale e di meteorologia, immaginati dall' ingegno dei nostri maggiori, e quei più moderni che servirono di base e norma nella riduzione dei nostri pesi e misure, eseguita sotto l' Impero Francese, come i quattro termometri comparabili del Troughton, e la tesa ivi depositata dallo stesso La Condamine dopo il suo viaggio al Perù.

Possano tutte queste considerazioni essere corroborate, o Signori, dalla vostra approvazione, dai vostri lumi, dal vostro consiglio, e la nostra Italia prima in tutto, lo sia pur anco nel dare, la mercè Vostra, l'esempio di un regolare e completo sistema di osservazioni di fisica terrestre ed atmosferica, che sia degno di lei e dello stato attuale delle scienze. Così ella provveda ad un bisogno reclamato dai più grandi uomini dell' età presente, ed intorno al quale mi parve opportuno che sorgesse, in questa occasione solenne, una voce, qual ch' ella si fosse, purchè sorgesse da questa terra; la quale dal Galileo ebbe il primo termometro, dalla di lui scuola il barometro e l' igrometro, sì per assorbimento che per condensazione, e dagli Accademici del Cimento le prime tavole sulla natura fisica di diverse sorgenti, e le prime effemeridi meteorologiche, estese a diverse provincie; da questa terra, che onorata adesso per la prima volta dal concorso della sapienza fisica di tutta l' Italia, doveva pur essere la prima a richiamare allo studio della meteorologia, per cui seppe crearsi gl' istrumenti più necessari, e muovere con tanto criterio alle prime ricerche.

SULLE VOCI *GENIO* ED *INGEGNO*

ALCUNE CONSIDERAZIONI

PER L'ACCADEMIA DELLA CRUSCA

1860.

Parlando e scrivendo, a denotare la potenza intellettiva degl' uomini, si confondono in oggi nell' uso comune le voci *Genio* ed *Ingegno:* si prendono l' una per l' altra indifferentemente; però quelle due voci non sono sinonimi come ognuno vede, e da tutti si sente (pare a me) la differenza che passa, tra uomo di *genio*, e uomo d' *ingegno*. Vi ha nella prima espressione un non so che di più grande e più vasto, che nella seconda; e infatti, più comunemente di quello che alla prima voce, suole aggiungersi alla seconda l' epiteto di *vasto*, di *grande*, e ciò per accrescerle forza.

La voce *genio* nel senso di cui faccio parola, non fu usata dai nostri antichi, ignoro se forse il Magalotti l' abbia usata il primo, ma può vedersi. Io la credo venuta di Francia nel passato secolo; e sull'uso appunto di essa, parmi, se ben rammento, si discutesse un tempo tra Melchiorre Cesarotti ed il conte Napione.

Quindi è che, qualora si volesse (e ciò rilascio alla sapienza de' miei colleghi) adottare nel senso ora invalso la voce *genio*, al che forse inclinerei, pare a me che

sarebbe necessario distinguerla dalla voce *ingegno,* dichiarando chiaramente ciò che debba intendersi per l'una e per l'altra.

Con l'usarla da noi in quel senso, si viene a fare una distinzione nella forza intellettuale dell'uomo, che mi apparisce non senza utilità; per esempio, mi piacerebbe che si distinguessero coloro che scoprirono nuovi fatti, nuove leggi, e nuove verità, da quegli che queste leggi, e queste verità o illustrarono, o perfezionarono, o applicarono; chiamerei i primi uomini di *genio,* i secondi, uomini d'*ingegno.*

Intorno a che imploro la vostra indulgenza, se entro in un campo che non è il mio, e che (non solo per deficienza di dottrina, quanto per la difficoltà che provo, attesa la mia vista, nel fare le necessarie ricerche) non può essere da me illustrato con quel corredo di filosofica sapienza, degno dell'argomento e di voi.

Per lo che anderò esponendo nel modo più semplice e piano alcune idee generali, e quindi a chiarire con esempi il mio intendimento.

Pare a me che il *genio* in sostanza consista in una straordinaria potenza comprensiva di cui è dotato talora l'umano intelletto, e per la quale, afferrati i rapporti anco più lontani tra le cose, sa trarne nuove ed inaspettate verità.

D'altra parte mi pare, che per *ingegno* possa intendersi quella facoltà, che preso in esame un oggetto, sa considerandolo e, sviscerandolo per ogni lato, vedervi ciò che altri non vide. Quasi direbbesi, che il *genio* agisca molte volte come per *intuizione,* mentre l'*ingegno* più sovente agisca come per *induzione.* Oserei dire che l'opera del *genio* è più sintetica che analitica, e l'opera dell'*ingegno,* più analitica che sintetica. Il *genio* agisce d'ordinario in un campo più vasto

di quello dell' *ingegno.* Qualunque via prenda, sia del vero, sia del bello, sia del buono, sa trovarvi sempre nuove verità e nuove bellezze, dando a tutte le sue indagini quel carattere di originalità che egli solo può dare; egli è padre delle più grandi scoperte, l' *ingegno* delle applicazioni.

Quindi è che, rivolgendo il pensiero alla storia dell' umano incivilimento, mi sembra che possano chiamarsi uomini di *genio* tutti quell' intelletti felicissimi, che di fatti nuovi e fecondi, e di peregrini concetti arricchirono il nostro sapere, per cui le umane menti, di inattese idee fecondate, si dilatarono e si illustrarono, ed i cuori per nuovi affetti si destarono e si ingentilirono.

Tali furono (e chi non vorrà chiamarli uomini di *genio?*) Omero, Dante, Sakespeare, ec. Tali furono Archimede, che sul principio della *leva,* da esso trovato, crea tutta la Statica; Galileo, che trovata la decomposizione del moto, e la legge della caduta dei gravi, vi fonda sopra tutta la Dinamica; e il Neuton che dal contemplare la caduta di un pomo (agevolato dall' idee di Galileo), sale con ardito volo alla scoperta della legge della gravitazione universale, il più saldo e vasto concetto di cui si vanti l' umanità.

Però tra questi uomini, sempre pochi e rari, e gli altri in maggior numero, i quali furono certamente anch' essi benemeriti delle arti, è manifesto che esiste una notabile diversità; e per questi mi sembra che possa più convenientemente usarsi la voce *ingegno.* Chi non sente la diversità che passa tra quei sommi poeti che ho citati di sopra, come tra Aristotele e Platone, che soli si divisero tutta l' antica sapienza, e gli altri molti poeti e filosofi che loro succedettero, fino ai tempi nostri? Chi non vede il divario che passa tra Archimede, e quei felici illustratori ed ampliatori delle di lui scoperte nella

scienza dell'equilibro? Chi non vede la distanza che separa Galileo, da coloro che presero ad illustrare e dilatare felicemente le di lui scoperte meccaniche ed astronomiche? E la distanza che passa tra Neuton e i molti illustratori, comunque felicissimi, dei tanti fatti da esso ritrovati nella meccanica celeste e nell'ottica?

A schiarire il mio concetto, vengo ai nostri tempi ed alla stupenda invenzione della pila del Volta; la quale, come ognun sa, è stata fecondissima di nuovi fatti per la fisica, ed ha portato nella chimica una totale rivoluzione. Ora, se potrà dirsi che fu condotto a quella invenzione il *genio* del Volta, non potranno dirsi egualmente uomini di *genio* tutti coloro che aggiunsero nuovi fatti, a guisa di corollari, alla invenzione del fisico di Como; e l'Oersted, che primo si avvede che l'ago calamitato cambia affatto direzione, secondo che si accosti, o sopra o sotto, alla corrente che traversa il filo congiuntivo della pila; e l'Arago che primo si accorge che la limatura di ferro è attratta dalla corrente di quel filo medesimo, dal qual fatto ebbe poi origine il *magnetismo temporario*, non pare a me che possano per questo qualificarsi come uomini di *genio*, e parificarsi all'inventore della pila, comunque i fatti da essi veduti abbiano portato al ritrovamento del *Telegrafo elettrico;* al quale ritrovamento sono stati condotti i fisici a poco alla volta, ed a misura che si andavano conoscendo le stupende e nuove proprietà della pila.

Così in letteratura ed in arte, il concetto di una grand'opera sarà sempre (pare a me) dovuto al *genio*, mentre la distribuzione del lavoro necessario all'esecuzione di essa potrà essere ufficio anco dell'*ingegno*.

Nelle arti del vero e del bello, se potranno dirsi talvolta uomini d'*ingegno* i puristi che si attennero al solo *vero*, e i fantastici che cercarono il solo *bello*

che gl' imitatori potranno aver luogo tra gli uomini d' *ingegno*, ma non tra quelli di *genio*. A cagione di esempio, vi sono dei traduttori d'opere classiche, lodatissime e meritamente, perchè molto si accostano all' originale e ne fanno gustare le bellezze; ma la loro fatica imitatrice, sebbene con esattezza e criterio condotta, non potrà mai paragonarsi all' opera creatrice degli autori greci e latini che essi presero a voltare nel nostro idioma. Mi si dirà che vi sono delle traduzioni così felici, da prendere quasi l' aspetto di produzione originale; ma io rispondo venendo a quelle che più ci sorprendono e ci incantano, che se talvolta presero a tradurre alcuni passi, Virgilio di Omero, Dante di Virgilio, l' Ariosto ed il Tasso di questi due, e più d' Ovidio e di Stazio, ec. con quella felicità che non può superarsi, ciò si debbe al loro *genio* poetico, che seppe far proprie le altrui idee, e dar loro quel carattere di originalità che noi ammiriamo.

Queste poche idee, dettate alla meglio, mostrino almeno il mio buon volere; io do loro quel valore che meritano; esse non ne avranno certo alcuno, ove non creda l' Accademia che si debba adottare la voce *genio* nel senso che modernamente le viene accordato. Ma nel caso diverso, allora forse potranno i miei concetti destare un qualche lampo di luce nella mente esercitata e coscenziosa dei miei colleghi.

FINE.

RECENTI PUBBLICAZIONI.

ARMANDO

PER

GIOVANNI PRATI.

—

Un volume. — Lire 4.

L'ARTE DELLA SETA IN FIRENZE

ATTATO DEL SECOLO XV PUBBLICATO PER LA PRIMA VOLTA

E DIALOGHI

RACCOLTI

DA GIROLAMO GARGIOLLI.

—

Un volume. — Lire 3.

LEZIONI DI STORIA

DI

FERDINANDO RANALLI.

—

Due volumi. — Lire 8.

PROSE VOLGARI INEDITE

E

POESIE LATINE E GRECHE EDITE E INEDITE

DI

ANGELO AMBROGINI POLIZIANO

RACCOLTE E ILLUSTRATE DA ISIDORO DEL LUNGO.

—

Un Volume. — Lire 4.

4486

Q 141 .A56 1868 C.1
Scritti editi e inediti /
Stanford University Libraries
3 6105 039 195 644

DATE DUE			

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD, CALIFORNIA 94305-6004